نحمدک یا من لا یحیط بجمیع نعمه عدد سپاس می کنم
ترا ای آنکه احاطه نمیکند بفراهم آوردن نعمتهای او هیچ
عدد ولا ینتهی تضاعیف قسمته الی امد و نمی رسد
تضعیفات قسمت او به نهایتی و نصلی علی سیدنا محمد
المجتبی و درود می فرستم بر سرور ما که نام
پاکش محمد است علیه السلام و لقبش مجتبی یعنی برگزیده
از جمیع مخلوقات و عترته سیما الاربعة المتناسبة
اصحاب العبا و درود می فرستم بر تمام اقربای آن سرور
خصوصا بر چهار کس که باهم نسبت دارند و صاحبان گلیم اند

عبادت اند و این کنایت است از حضرات علی
و حسن و حسین علیهم السلام و قصهٔ نزول گاییم
عبادت چندان معلوم عام و خاص است که محتاج به بیان
نیست و در لفظ جمع و عدد و تضاعیف و قسمت و اربعه
مناسبه براعت استهلال است وبعد فان الفقیر الی
الله الغنی بهاء الدین محمد بن الحسین العاملی
بعد از شکر خداوند و نعت سرور انبیا و عترت او پس
بدرستی که محتاج بسوی خدای بی نیاز که لقبش بهاء الدین
است و نامش محمد پسر حسین عاملی و در بعض نسخ
آملی بهمزهٔ ممدوده واقع است بدانکه عاملی بالضم اسم
ناحیه من نواحی الشام و آمل اسم موضع بین الخراسان
و از بعض شروح دریافت می شود که مصنف منسوب
است باول والله اعلم بحقیقته انطقه الله تعالی بالصواب
فی یوم الحساب گویا کرداند او را الله تعالی به سخنان
راست در روز قیامت یقول ان علم الحساب
لا یخفی علو شانه وسمو مکانه می گوید فقیر مذکور که
به تحقیق پوشیده نیست بزرگی شان علم حساب و بلندی

مرتبهٔ آن ورشاقه مسائله ووثاقه دلائله وپوشیده
نیست مرغوبی مسائل و استواری دلائل آن وافتقار
کثیر من العلوم الیه و نیز احتیاج بسیاری از علوم
بسوی آن ومن جملهٔ علوم دینیه علم فرایض و بعض
ابواب فقه است وانعطاف جم غفیر من المعاملات
علیه ونیز رجوع انبوه بسیار ازمعاملات بر ان چنانچه
ظاهر است وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله
واین مختصریست شامل شده مقصودترین اصول علم
حساب را ونظمت المهم من ابوابه وفصوله وجمع
کرده است از ابواب و فصول علم حساب آن راکه
مقصودتر است وتضمنت منه فوائد لطیفة هي خلاصة
کتب المتقدمین ودرخود گرفته از علم حساب فوائد
لطیفه راکه خلاصهٔ کتابهای سابق است چون بهائیه
بهائیه وشرحش وانطوت منه علی قواعد شریفة
هي زبدة رسائل المتاخرین ومشتمل گشته بر قواعد
بزرگ ازان علم که خلاصهٔ رسالهای خلف است چون
شمسیة الحساب ومفتاح الحساب وتلخیص الحساب

وسمیتها خلاصة الحساب و نام کردم رساله مذکور را
که موصوف است بصفات مذکوره خلاصة الحساب و وجه
تسمیه بنام مذکور خود ظاهر است ورتبتها علی مقدمة
وعشرة ابواب وترتیب دادم آن را بر یک مقدمه و
ده باب بدانکه خاتمهٔ کتاب که در آخر خواهد آمد از توابع
باب ها است لهذا این جا ذکرش نکرد و نیز در شیخ
خاتمه میکرد مقدمة این مقدمه است در بیان تعریف
علم حساب و اینکه موضوعش چیست و تعریف موضوع
و اقسام آن و مراتب و صور آن بدانکه علم حساب
دوگونه است یکی نظری و آن علمیست که دران بحث
کرده شود از اعراض ذاتیه مرعدد را و این علم را ارثماطیقی نامند بزبان یونان دوم عملی و آن علمیست ازان
دریافت شود که چگونه مجهولات عددیه را از معلومات
عددیه استخراج کنند و مصنف تعریف قسم دوم کرده
وقال الحساب علم یعلم منه استخراج المجهولات
العددیة من معلومات مخصوصة حساب علمی است
که دانسته میشود ازان برآوردن وحاصل نمودن اعداد

مجهوله از معلومات مخصوصه یعنی عددیه وموضوعه العدد
وموضوع علم حساب یعنی انچه از احوال وی در قسم دوم
از علم حساب بحث کنند عدد است بدین حیثیت که چگونه
از عدد معلوم عدد مجهول را توان دریافت نه عدد مطلقا
یعنی بدون حیثیت مذکوره که آن موضوع علم ارثماطیقی
است الحاصل فی المادة وآن عدد حاصل است در
هیولی یعنی محتاج است بسوی ماده در وجود خارجی
کما قیل چنانچه گفته شده است واین قول بوعلی سیناست
در شفا گفته ومن ثمه عد الحساب من الریاضی
واز اینجا یعنی هرگاه موضوع علم حساب همی عدد است وآن
حاصل فی المادة باشد شمار کرده شد علم حساب از جملهٔ فنون
علم ریاضی چه در علم ریاضی بحث میکنند از احوال موجوداتی
که محتاج بماده باشند در خارج فقط نه در ذهن بدانکه حکمت
دانستن احوال موجودات بود چنانچه در نفس الامر
است بقدر طاقت بشری واین موجودات یا افعال
یا اعمال باشند که وجود آنها در اختیار ما نیست پا چنین نیست
دانستن قسم اول را حکمت همی گویند ودانستن قسم دوم

وا حکمت نظری و این حکمت نظری سه گونه بود طبیعی و
ریاضی و الهی علم طبیعی دانستن احوال موجوداتی بود که
محتاج بماده باشند هم در خارج و هم در ذهن و ریاضی
دانستن احوال موجوداتی بود که محتاج بماده باشند
در خارج نه در ذهن و الهی دانستن احوال موجوداتی بود که
هرگز محتاج بماده نباشند نه در خارج و نه در ذهن و فیه کلام
در بودن حساب از علم ریاضی یا در احتیاج عدد بماده
در خارج سخن است و آن این است که احتیاج عدد
بماده در خارج غیر مسلم است چه عدد به مجردات هم عارض
می شود چون عقول و نفوس و واجب تعالی پس
حساب از ریاضی نبود بلکه از الهی بود جوابش آنکه
اگرچه محتاج بماده نیست چنانکه معترض گفت لیکن
محاسب از عدد خاص که حاصل فی الماده باشد بحث میکند
نه از عدد مطلق چه بعدد یکه عارض مجردات باشد غرض
محاسب متعلق نیست پس علم حساب از ریاضی باشد
والکلام فی هذا المقام مجال واسع و تحقیق و تفصیل این
بحث حواله بکتب دیگر است چون موضوع علم حساب

عملی دریافت شد تعریف موضوعش که عدد است کرد و گفت والعدد قیل کمیة تطلق علی الواحد وما یتالف منه و عدد را بعض محاسبین گفته که کمیتی است اطلاق کرده می شود بر واحد و آنچه ازان مرکب شود بدانکه کمیت منسوب است بسوی کم استفهامی که بمعنی چند واقع شود و قیل خل فیه الواحد پس برین تعریف داخل می شود در عدد واحد پوشیده نماند که بر کسور این تعریف صادق نمی آید با آنکه کسور باتفاق محاسبین عدد است اگرچه نزد مهندسان نباشد پس اولی آنست که در تعریف عدد چنین گویند که عدد کمیتی است که اطلاق کرده میشود بر واحد و آنچه ازان حاصل شود بتجزیه یا بتکرار یا بهردو وقیل نصف مجموع حاشیتیه و بعض محاسبین گفته که عدد آنست که نیمهٔ مجموع دو طرف زیرین و بالائین خود بود مثلا چهار که طرف بالایش پنج است و طرف زیرینش سه مجموع هردو هشت و نیمه اش چهار است و علی هذا القیاس فیخرج پس برین تعریف واحد از عدد خارج میشود

چہ یک طرف دارد کہ دو است و طرف دیگر ندارد

وقد یتکلف لادراجہ بشمول الحاشیۃ الکسر وگا

تکلف کردہ می شود در تعریف دوم برای داخل

کردن واحد در عدد بدین وجہ کہ از لفظ حاشیہ معنی عام

مراد گیرند کہ شامل شود صحیح را و کسر را و مخلوط

از صحیح و کسر را پس درینصورت واحد در عدد داخل

شد چہ یک حاشیۂ او نصف است و حاشیہ دیگر واحد

و نصف و مجموع حاشیتین دو باشد و نیمہ اش یک

بلکہ درینصورت تعریف مذکور بر کسر و مخلوط از کسر

و صحیح ہم صادق آمدہ چہ مثلا نصف کہ یک حاشیۂ آن

ربع است و حاشیۂ دیگر سہ ربع و مجموعش یک است

و نیمہ اش نصف و علی ہذا القیاس جمیع کسور

و مخلوط والحق انہ لیس بعدد وان تالفت منہ

الاعداد و حق آنست کہ بدرستی واحد عدد نیست اگرچہ

اعداد از وی مرکب شوند کما ان الجوہر الفرد

عند مثبتیہ لیس بجسم وان تالفت منہ الاجسام

چنانچہ جوہر فرد یعنی جزو لایتجزی نزد یک متکلمین کہ ثبت

جوهر فرد اند خود جسم نیست اگرچه اجسام از وی مرکب
میشوند و مصنف شاید دلیلی بر دعوی خود یافته باشد اما
مسائل علم حساب دلالت برین دارند که واحد عدد باشد
چه در همه مسائل واحد شریک دیگر اعداد است کم
در بعض چون نسبت چهارگانه و ضرب چنانچه از مسائل
آینده مفهوم خواهد شد و مصنف چون از تعریف عدد
فارغ شد بیان اقسام آن کرد و گفت وهو اما مطلق فصحیح
و آن عدد دو گونه است یکی مطلق که فی نفسه ملاحظه کرده
شود بی آنکه منسوب بود بسوی عدد دیگر پس نامش
صحیح باشد چون دو و سه و چهار و جز آن او مضاف
الی ما یفرض واحد افکسر و ذلک الواحد مخرجه
دوم مضاف که نسبت کرده شود بسوی عدد دیگر که
فرض کرده شود واحد پس نام آن کسر بود و آن واحد
منسوب الیه مخرج کسر باشد چون یک نسبت بدو که
نصف است و دو مخرج وی و تفصیل این مبحث
در باب دوم این کتاب خواهد آمد والمطلق ان کان
له احد الکسور التسعة او جذر فمنطق و الا فاصم و مطلق

یعنی صحیح اگر مر آنرا یکی از کسور نهگانه صحیح یا جذر تحقیقی باشد نامش منطق است و این سه گونه بود یکی آنکه او را یکی از کسور نهگانه و جذر هردو باشد چون چهار که نصف و ربع دارد و جذرش دو است * دوم انکه یکی از کسور نهگانه دارد و جذر ندارد چون پنج که خمس دارد جذر ندارد * سوم آنکه جذر دارد و هیچ یک کسور نهگانه ندارد چون صد و بیست و یک که جذرش یازده است و او را کسری از کسور نهگانه نیست بدانکه کسور نگانه این است نصف و ثلث و ربع و خمس و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر و عددی را که درو اتش ضرب کنند جذر گویند و حاصل ضرب را مجذور و الا فاصم واگر عدد صحیح را نه کسری از کسور نهگانه باشد و نه جذر آنرا اصم گویند چون یازده والمنطق ان ساوی اجزاءه فتام و نیز عدد صحیح منطق اگر مساوی بود اجزای خود را یعنی چون اجزایش جمع کرده شوند مجموع آن برابر عدد منطق مفروض آید پس چنین منطق را تام گویند مثالش شش که نصفش سه است و ثلثش دو

وسدسش یک و مجموع ہمہ نیز شش باشد بدانکہ مراد از
از اجزا اینجا جزویست کہ چون عدد منطق را بدان طرح کنند
ہیچ دران باقی نماند پس ثلث و ربع مثلا کہ جزو مفنی است
دراجزا داخل خواہد شد و ثلثان و سہ ربع کہ اگرچہ جزو است
لیکن مفنی نیست در اجزای مطلوب اینجا داخل نیست

او نقص عنہا فزائد واگر منطق ناقص بود از مجموع اجزای
خود آنرا زائد گویند یعنی اجزای وی ازوی زائد است
مثلا دوازدہ کہ نصفش شش است و ثلثش چہار و ربعش
سہ و سدسش دو و دوازدہمش یعنی نصف سدسش
یک و مجموع ہمہ شانزدہ باشد کہ از دوازدہ زائد است پس
دوازدہ را زائد گویند باین معنی کہ اجزای وی ازوی زائد است

اوزاد علیہا فناقص واگر منطق زیادہ بود بر مجموع
اجزای خود آنرا ناقص نامند یعنی اجزای وی ازوی
ناقص است مثلا ہشت کہ نصفش چہار است و ربعش
دو و ثمنش یک و مجموع ہمہ ہفت کہ ناقص است از
ہشت پس ہشت را ناقص گویند باین معنی کہ اجزای
وی ناقص است ازوی دوجہ تسمیہ منطق بتام و زائد

و ناقص از تقریر مذکور دریافت توان کرد و مصنف
چون از تقسیم عدد فراغت یافت بیان مراتبش کرد
وگفت ومراتب العدد اصولها ثلثة آحاد وعشرات
ومیات ومراتب عدد بسیار است اما اصول مراتب
سه است مرتبهٔ اول را مرتبهٔ آحاد گویند که عدد آن از
یک تا نه بود و مرتبهٔ دوم را مرتبهٔ عشرات گویند که عدد
آن مرتبه از ده تا نود بود و مرتبهٔ سوم را مرتبه میات
گویند که عدد آن مرتبه از صد تا نهصد بود بدانکه عادت
حساب برین جاریست که آغاز مراتب عدد از دست
راست کنند و بطرف چپ روند و هر سه مرتبه را یک
دور قرار داده اند چنانچه سه مرتبه اول را دور اول
گویند و سه دیگر را دور دوم و سه دیگر را بعد ازین
دور سوم و علی هذا القیاس ومراتب هر دور
را نام است چنانچه مراتب دور اول آحاد و عشرات
ومیات نامند و در نام مراتب دورهای دیگر لفظ الف
بمعنی هزار با آحاد و عشرات و میات ضم کرده گویند یعنی
مراتب دور دوم را آحاد الوف و عشرات الوف

ومیأت الوف نامند و مراتب دور سوم را آحاد
الوف الوف و عشرات الوف الوف و میات الوف
الوف گویند و همچنین در مراتب دور چهارم لفظ
الف سه بار یعنی الوف الوف الوف با آحاد و عشرات
و میأت ضم کنند و علی هذا القیاس برای هر دوریک لفظ
الوف اضافه نمایند فاحفظ و پس لفظ آحاد و عشرات
و میات در نامهای مراتب هر دور گفته شد و مضمنه
باین معنی مراتب دور اول را اصول گفته و باقی را
فروع وفروعها عداها مما لا یتناهی وتنعطف الی
الاصول وفروع مراتب عدد آنچه جز اصول مذکوره
است از مراتب غیر متناهیه عدد و رجوع می کنند مراتب
فروع بسوی اصول مذکوره و بنام خود چنانکه دانستی
چون از مراتب اعداد فارغ شد ارقام و صور اعداد
بیان کرده گفت و قد وضع لها حکماء الهند الارقام
التسعة المشهورة و بدرستی مقرر کرده اند دانشمندان
ایشو رهند برای تصویر اعداد ارقام نهگانه مشهوره را
و آن اینست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ بدانکه این صور نهگانه

اگر در مرتبهٔ اول واقع شوند از یک تا نه مراد بود
و اگر در مرتبهٔ دوم واقع شوند از ده تا نود بود و اگر در
مرتبهٔ سوم واقع شوند از صد تا نهصد بود و علی هذا القیاس
بدانکه اگر در مرتبهٔ از مراتب عدد نبود برای نگاهداشت
مرتبه صورت های مدور یعنی (٥) که علامت صفر بمعنی خالی
است نویسند مثلا در مرتبه اشن دوم و در مرتبهٔ
آحاد هیچ عدد نیست پس در دست راست صورت
یک های مدور نویسند که علامت صفر است و در رقم
صد دو علامت صفر نویسند و هم چنین در دیگر مراتب
بدانکه فرق میان رقم پنج و صورت صفر این است
که رقم پنج را بصورت عین خورد که کنارهٔ دامنش
تا بهم رسد بنویسند بدین وجه (٥) و صورت صفر را های
مدور نویسند و درین زمان مروج آن است که های
مدور رقم پنج کنند و علامت صفر نقطه گذارند اینست
آنچه مصنف در مقدمه ذکرش خواسته بود

الباب الاول فی حساب الصحاح

باب اول در بیان اعمال حساب که با اعداد صحیح تعلق

وارند و چون دریافت معانی الفاظ چند مصطلح محاسبین پیش
از شروع در اعمال مطلوبه ضروری بود گفت زیادة
عدد علی آخر جمع افزودن عددی را بر عددی یعنی
فراهم آوردن دو عدد یا زیاده را جمع گویند و نقصه
عدد تفریق و کم کردن عددی را از عدد دیگر تفریق
نامند و تکریره مرة تضعیف و تکرار نمودن عددی را
یکبار ... را با هم چند ان گرفتن تضعیف گویند
و مرارا بعدة آحاد آخر ضرب و تکرار نمودن
عددی را بشمار آحاد عدد دیگر ضرب گویند مثلا چهار را
پنج بار گرفتن تا بیست حاصل شود ضرب گویند بدانکه این
تعریف مخصوص بضرب صحیح در صحیح است
و هم چنین تعریف قسمت و تجزیته بمتساویین
تنصیف عددی را دو بخش برابر کردن تنصیف گویند
و بمتساویات بعدة آحاد آخر قسمة و بخش نمودن
عددی را به بخشهای بسیار با هم برابر که عدد ان بخشها
بشمار آحاد عدد دیگر باشد قسمت نامند مثلا بیست را
بخشها کردن بشمار آحاد چهار تا پنج بر آید قسمت گویند

وتحصیل ما تالف من تربیعه تجذیر و حاصل نمودن
عددیرا که مرکب شده است از ضرب آن عدد در
ذات خویش عدد دیگر تجذیر نامند یعنی جذر عددی
دریافتن و معنی جذر سابق دریافت شد مثلا دریافت
اینکه صد از ضرب کدام عدد در ذات خود حاصل
شده است و آن ده باشد تجذیر گویند پوشیده نماند که
در بعض تعریفهاے مذکوره تسامح است و بعضی محتاج
است بتاویل و تعریف بعضی بر بعض دیگر صادق
می آید تفصیل این همه حواله بشروح دیگر است خصوصا
بشرح عصمت الله ان شئت فلترجع الیها ولنورد
هذه الاعمال فی فصول و ایراد کنم هریک اعمال
هشت گانه مذکوره را در فصلی ایکن تضعیف را در
فصل جمع آورده است وجهش ظاهر خواهد شد
ان شاء الله تعالی پس همگی شش فصل است

الفصل الاول في الجمع

فصل اول در بیان عمل جمع است طریقش این است

ترسم العدد ین محاذیین بنویسی هر دو عدد را که
جمعش می خواهی در دو سطر زیر و بالا بنوعیکه آحاد سطر
بالا ازان بالای آحاد سطر زیرین باشد وهمچنین عشرات
سطر بالا بالای عشرات سطر زیرین و مئات بالای
مئات و علی هذا القیاس بدانکه زیر هر دو عدد خطی از
راست بچپ کشند و حاصل جمع را زیر آن خط نویسند
تا فاصل باشد میان عدد مجموع و عدد حاصل و آن خط
را خط عرضی گویند وتبدأ من الیمین بزیادة کل
مرتبة علی محاذیها و آغاز کنی از دست راست
یعنی از مرتبهٔ آحاد بافزودن رقم هر مرتبه را از یک
سطر بر رقم مرتبهٔ محاذی آن در سطر دیگر فان حصل
اقل من عشرة ترسم تحتها پس اگر حاصل شود
بزیادتی رقم سطری بر رقم سطر دیگر کم از ده بنویسی
حاصل جمع را برابر همان مرتبه زیر خط عرضی او ازید فالزاید
یا حاصل شود زیاده از ده پس بنویسی برابر همان
مرتبه زیر خط عرضی آن قدر که زیاده از ده است
او عشرة فصفر یا حاصل شود ده پس بنویسی برابر همان

مرتبه زیر خط عرضی صفر را حافظا في هذين العشرة واحدا
حال آنکه یاد داری در ذهن خود در هر دو صورت اخیره
برای ده که بنوشتهٔ یک را چه هر مرتبه از مراتب عشرات
مرتبهٔ سابق خود باشد بدانکه در جمع دو عدد چون صورت
را با صورت جمع کنی عشرهٔ او زیاده از یک نخواهد بود
لتزيده على ما في المرتبة التالية یعنی یاد
داری برای ده یک را در ذهن تا بیفزائی آن را
بر آنچه در مرتبهٔ آینده است از اعداد بطرف چپ اگر
در آن مرتبه آینده چیزی از اعداد باشد او ترسمه
بجنب سابقه ان خلت یا بنویسی آن واحد محفوظ
را در مرتبهٔ آینده اگر در آنجا هیچ عدد نبود و عبارت متن
اینجا مختل است اینجا چنین گفتن می‌بایست او ترسمه فیها
بدانکه چون در مرتبهٔ عشرات وغیره عمل مذکور کنی
آنچه در ذهن محفوظ باشد آن را با اعداد آن مرتبه جمع
کنی بعد از آن آنچه حاصل شود بدستور عمل نمائی و
در هر مرتبه این را ملحوظ داری تا غلط نکنی و کل
مرتبة لا يحاذيها عدد فانقلها بعينها الى سطر الجمع
و هر مرتبه که در آنجا عدد یا صفر بود و محاذی آن مرتبه در سطر

دیگر عدد نبود پس عدد یا صفر آن مرتبه را بعینه نقل کنی
در سطر حاصل جمع اگر چیزی از سابق محفوظ داری و
اگر محفوظ داری با عدد و آن مرتبه آمیخته نقل کنی یا بجای
صفر آن مرتبه واحد محفوظ را در سطر حاصل نبویسی
بدانکه صورت این مسئله بر چهار وجه است یکی آنکه
آن مرتبه در یک سطر بود و در انجا عدد باشد و در دیگر
سطر خود آن مرتبه نبود چنانچه ۳ ۴
۴
۷ ۴ و دوم آنکه آن مرتبه
در یک سطر بود ولیکن در انجا صفر باشد و در دیگر سطر خود
آن مرتبه نبود چنانچه ۳ ۰ ۴
۳
۶ ۰ ۴
و سوم آنکه آن مرتبه
در هر دو سطر باشد اما در یک سطر عدد باشد و در
دیگر سطر صفر بود چنانچه ۳ ۴ ۴
۳ ۰ ۲
۶ ۴ ۶ و چهارم آنکه
آن مرتبه در هر دو مرتبه باشد اما در هر دو سطر بود
چنانچه ۲ ۰ ۲
۲ ۰ ۲
۴ ۰ ۴ پس در هر چهار صورت مذکوره عدد

یا صفر انرا بعینه نقل خواهند کرد در سطر حاصل اگر از سابق چیزی محفوظ نباشد و اگر محفوظ داری پس در صورت اولی و ثالثه محفوظ را با عداد آن مرتبه ضم کنی و در ثانیه در رابعه محفوظ بعینه بجای صفر آن مرتبه در سطر حاصل بنویسی و کلام مضمن بر چهار صورت را شامل است و هذه صورته

۴	۰	۳	۷	۲
	۷	۹	۵	٦
۲	۸	۰	۲	۸

و این صورت عمل جمع دو عدد است شرحش آنکه چون خواستیم که بیست هزار و سه صد و هفتاد و دو را با هفت هزار و ششصد و پنجاه و شش جمع کنیم پس هر دو عدد را در دو سطر زیر و بالا نوشتیم بدینوجه که آحاد یکی بالای آحاد دیگر است و عشرات بالای عشرات و میات بالای میات و همچنین دیگر مراتب و زیر هر دو خط عرضی کشیدیم و از دست راست عمل آغاز کرده دو که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر اول بر شش که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر دوم افزودیم هشت شد چون از ده کم بود آنرا برابر

مرتبهٔ اولی زیر خط عرضی نوشتیم باز هفت را که صورت مرتبهٔ دوم است در سطر اول بر پنج که صورت مرتبهٔ دوم است در سطر دوم افزودیم دوازده شد چون از ده زیاده بود زائد یعنے دو را برابر مرتبهٔ دوم زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برائے ده در ذہن نگاه داشتیم باز سه را که صورت مرتبهٔ سوم است در سطر اول بر شش که صورت مرتبهٔ سوم است در سطر دوم افزودیم نه شد چون واحد محفوظ سابق را با او جمع کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ سوم زیر خط عرضی بجایش صفر نوشتیم و واحد برائے ده در ذہن داشتیم من بعد هفت را که صورت مرتبهٔ چهارم است در سطر دوم چون محاذی آن در سطر اول عددی نبود با واحد محفوظ سابق ضم نمودیم هشت شد آنرا برابر مرتبهٔ چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و دو که صورت مرتبهٔ پنجم است در سطر اول و محاذی آن عددی در سطر دوم نبود و محفوظی از سابق هم نیست آنرا بعینه زیر خط عرضی نقل کردیم پس زیر خط عرضی که سطر

حاصل جمع است بیست و هشت هزار و بیست و هشت
عدد و یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می بینی چون از عمل
جمع عددین فراغت یافت طریق جمع اعداد کثیره
گفت فان تکثرت سطورا لاعداد فارسمها
متحاذیة المراتب پس اگر بسیار بود سطور اعداد یعنی
سه یا چهار یا زیاده از ان بنویس همه سطور زیر و بالا
چنانچه آحاد و عشرات بالاے آحاد و عشرات بود
و همچنین دیگر مراتب نیز وابدٔ من الیمین حافظا
لکل عشرة واحدا و آغاز کن عمل را از دست
راست حال آنکه نگاه داری برای هر ده یک یک را
کما عرفت چنانچه شناختی یعنے آنچه در عمل جمع عددین
گذشت اینجا نیز عمل کنی و میان هر دو عمل هیچ تفاوت
نیست مگر آنکه در عمل سطرین زیاده از یک عشره
حاصل نمی شد لهذا برای عشره یک نگاه داشتی و اینجا
عشرات متعدد حاصل می شود پس اینجا براے هر عشره
یک یک نگاهداری یعنے اگر بیست حاصل شود دو
نگاه داری و اگر سی حاصل شود سه محفوظ کنی

و اگر چهل بدست آید چهار و علی هذا القیاس
و هذه صورته ۷۲۳۷۳
۳۳۱۸

۵۱۴
۷۶۲۰۵ و این صورت جمع اعداد

کثیره است شرحش آنکه چون خواستیم که هفتاد و
دو هزار و سه صد و هفتاد و سه را با سه هزار
و سه صد و هژده و با پانصد و چهار ده جمع کنیم
هر سه عدد را در سه سطر نوشتیم چنانچه آحاد
هر بالای همدیگر است و همچنین مراتب دیگر و زیر هر
سطر خط عرضی کشیدیم و از دست راست عمل آغاز
کرده صورتهای مرتبهٔ اول را که سه است در سطر
اول و هشت در سطر دوم و چهار در سطر سوم
جمع نمودیم پانزده شد پنج را برابر مرتبهٔ اول زیر خط
عرضی نوشتیم و واحد برای یک عشره در ذهن
نگاه داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ دوم را که هفت
است در سطر اول و یک در سطر دوم و نیز یک
در سطر سوم باهم جمع نمودیم نه شد و چون واحد محفوظ

را بااو ضم کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ دوم زیر خط
عرضی صفر گذاشتیم و واحد برای یک عشره در
ذهن داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ سوم را که
است در سطر اول و نیز سه در سطر دوم و پنج
در سطر سوم جمع نمودیم یازده شد چون واحد محفوظ
سابق با او ضم کردیم دوازده شد دو را برابر مرتبهٔ
سوم زیر خط عرضی نوشتیم و یک را برای ده نگاه
داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ چهارم را که دو است
در سطر اول و سه است در سطر دوم و در
سطر سوم هیچ نیست هر دو را جمع کردیم پنج شد واحد
محفوظ سابق را با او ضم کرده شش را برابر مرتبهٔ
چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و صورت مرتبهٔ پنجم را
که در سطر اول هفت بود و محاذی آن در سطر دوم
و سوم عددی نیست و محفوظ هم نیست هفت مذکور را بعینه
زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ پنجم نقل کردیم پس زیر خط
عرضی که سطر حاصل جمع اعداد است هفتاد و شش
هزار و دو صد و پانزده باقی چنانچه از صورت مرقومه

ظاهر است واعلم ان التضعیف فی الحقیقة جمع المثلین الا انک لا تحتاج الی رسم المثل ه بدان درستیکه تضعیف فی الحقیقة جمع نمودن دو عدد متماثل است پس هیچ تفاوت نیست میان عمل جمع عددین متساویین و میان عمل تضعیف مگر اینکه در تضعیف احتیاج بسوی نوشتن مثل نیست چنانچه در جمع هر دو عدد نوشته می شد بل تجمع کل مرتبة الی مثلها کانک تحاذئها یعنی بلکه یک عدد نویسی و رقم هر یک مرتبه را از ان عدد با مثلش جمع کنی و فرض کنی که آن مثل گویا نوشته شده است محاذی آن بدانکه در عمل تضعیف احتیاج بنوشتن خط عرضی هم نیست چنانچه در عمل جمع دریافتی وهذه صورته

۲۵۲۰۷۳

۵۰۴۱۴۶

و این صورت عمل تضعیف است شرحش آنکه خواستیم دو لک و پنجاه و دو هزار و هفتاد و سه را تضعیف کنیم عدد مذکور را نوشتیم و صورت مرتبه اول را که سه است با سه جمع کرده شش را زیر

همان مرتبه نوشتیم باز صورت مرتبهٔ دوم را که هفت است با هفت جمع کردیم چهارده شد چهار را زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم در مرتبهٔ سوم چون عددی نبود محفوظ را زیر مرتبهٔ سوم نوشتیم باز صورت مرتبهٔ چهارم که دو بود با دو جمع کرده چهار زیر مرتبهٔ چهارم ثبت کردیم باز صورت مرتبهٔ پنجم را که پنج است با پنج جمع کردیم ده شد زیر مرتبهٔ پنجم صفر نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم باز صورت مرتبهٔ ششم را که دوست با دو جمع کردیم چهار شد و واحد محفوظ سابق را با وی ضم نموده پنج زیر مرتبهٔ ششم نوشتیم پس در سطر زیرین که سطر حاصل تضعیف است پنج لک و چهار هزار و یک صد و چهل و شش یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می نماید ولکن الابتدا فی هذه الاعمال من الیسار و رواست ترا آغاز نمودن در اعمال جمع و تضعیف از جانب چپ و تمام کردن در جانب راست الا انکه تحتاج

الی المحو والاثبات ورسم الجدول اول مگر آنکه
درین صورت که ابتدای عمل از چپ کنی محتاج
می شوی بنوشتن جدولها که خانهایش بشمار مراتب
اکثر اعداد بود تا حفظ مراتب بآسانی دست دهد و نیز
محتاج می شوی به نیست گردانیدن عددی و ثبت
گردانیدن عدد دیگر بجاے آن بدینوجه که اول در مرتبهٔ
اخیره بدستور عمل کنی و حاصل را بنویسی باز چون در
مرتبهٔ سابق از ان عمل نمائی و ازانجا چیزی محفوظ ماند
پس حاصل اول را و مرتبهٔ اخیره که نوشتهٔ بخط عرضی
خرد میان دو خط جدول و آن را خط ماحی گویند محو نواهی
کرد و این محفوظ سابق را با آن حاصل جمع نموده زیر خط
ماحی خواهی نوشت و هو تطویل بلا طائل و این جدول
کشیدن و حاصل جمع نوشتن و باز محو کردن و حاصل دیگر
نوشتن این همه دراز کردن عمل است بی فائده
و هذه صور تها و این جدولها صورت اعمال سه گانه
است که از چپ آغاز کرده شد

جمع العددین من الیسار				
٥	٢	٥	٣	٧
٢	٧	٩	٤	٢
٧	٩	٤	٧	٩
٨	٠			

جمع الاعداد من الیسار				
٥	٣	٧	٣	٢
	٤	١	٧	٩
		١	٠	٥
٥	٧	٩	٠	٦
	٨	٠	١	

التضعیف من الیسار				
٢	٥	٠	٦	٤
٤	٠	٠	٢	٤
٥		١	٣	

جدول اول مثال جمع عددین است یکی ازان پنجاه
و دو هزار و پانصد و سی و هفت است و دیگر بیست
و هفت هزار و نهصد و چهل و دو است و عملش اینست
که جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است موافق عدد
مراتب عددین و سر جدول را بخط عرضی پیوند کردیم
و هر دو عدد را اندرون جدول نزدیک سر آن نوشتیم
بدینوجه که آحاد هر دو در یک خانه باشد و عشرات
در یک خانه و همچنین در مراتب دیگر و زیر هر دو خط عرضی
کشیدیم چنانچه در عمل یمین گذشت من بعد از مرتبه
اخیره که پنجم است آغاز کرده رقم پنج را از سطر
اول بر رقم دو از سطر دوم افزودیم هفت شد آنرا

ودهمان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست
آمده ودر مرتبه چهارم رقم دو را از سطر اول بر رقم
هفت از سطر دوم افزودیم نه شد آن را در همان مرتبه
زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در
مرتبهٔ سوم رقم پنج را از سطر اول بر رقم نه از
سطر دوم افزودیم چهارده شد چهار را در همان مرتبهٔ
زیر خط عرضی نوشتیم برای ده واحد را در مرتبهٔ
چهارم آورده بانه که زیر خط عرضی بود افزودیم ده شد
نه را بخط ماحی محو کرده زیر خط ماحی صفر گذاشتیم
و برای ده واحد را در مرتبهٔ پنجم آورده با هفت که
زیر خط عرضی بود جمع نمودیم هشت شد هفت را
محو نموده هشت را زیر خط ماحی نوشتیم باز در مرتبهٔ
دوم رقم سه را از سطر اول بر رقم چهار را از سطر
دوم افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی
نوشتیم باز در مرتبهٔ اول هفت را از سطر اول
بر دو را از سطر دوم افزودیم نه شد آنرا در همان مرتبه
زیر خط نوشتیم پس عمل تمام شد و در سطر حاصل

این قدر یافتیم ۸۰۴۷۹ یعنی هشتاد هزار و چهار
صد و هفتاد و نه این حاصل جمع دو عدد است از یسار
و جدول دوم مثال جمع اعداد است عدد اول
از ان پنجاه و سه هزار و هفت صد و سی و دو است
و عدد دوم چهار هزار و یکصد و هفتاد و نه و عدد سوم
یکصد و پنج چون بدستور جدول اول عمل نمودیم در
سطر حاصل جمع پنجاه و هشت هزار و شانزده بدست
آمد و جدول سوم مثال تضعیف است بدستور
عمل نموده بیست و پنج هزار و شصت و هفت را
تضعیف نمودیم حاصل تضعیف پنجاه هزار و یکصد و سی
و چهار شد و اعلم ان میزان العدد ما یبقی منه بعد
اسقاط تسعة تسعة بدان بدرستیکه میزان هر عدد
باصطلاح اهل حساب عددیست که باقی ماند بعد از طرح
نمودن عدد اول را بنه نه خواه کم از نه ماند خواه نه و اسهل
طرق طرح آنست که همه ارقام عدد را بی ملاحظه مرتبه جمع
کرده نه نه طرح دهد چنانچه در این عدد ۴۷۲ صورت همه
را جمع کردیم سیزده شد نه طرح کردیم چهار باقی ماند

پس چہار میزان آنست و امتحان الجمع والتضعیف
بجمع میزانی المجموعین و تضعیف میزان
المضعف واحد میزان المجمع و آزمایش یعنی
دریافت صحت و سقم عمل جمع و تضعیف حاصل
می شود بفراہم آوردن ہردو میزان دو عدد مجموع
که جداگانه گرفته شود در صورت جمع عددین و فراہم
آوردن میزانہاے اعداد در صورت جمع اعداد
و بدوچند کردن میزان عددی را که تضعیفش کرده ایم
در صورت تضعیف و بازگرفتن میزان عدد مجتمع را
که حاصل شده است به جمع ہردو میزان عددین
یا میزانہای اعداد یا به تضعیف میزان عدد مطلوب التضعیف
فان خالف میزان الحاصل فالعمل خطأ پس اگر
مخالف افتد میزان مجتمع مذکور با میزان حاصل جمع در صورت
جمع یا با میزان حاصل تضعیف در صورت تضعیف پس
عمل خطاست و اگر موافق افتد غالبا احتمال صحت وارد

الفصل الثانی فی التنصیف

فصل دوم در بیان عمل تنصیف است تبدل أصمن

الیسار طریقش آنست کہ بنویسی عدد مطلوب التنصیف
را و آغاز کنی عمل را از جانب چپ و صورت ہر مرتبہ
را دو نیمہ کنی و تضع نصف کل تحتہ ان کان زوجا
و بہ نحوی یعنی بنویسی تمام نصف رقم ہر مرتبہ زیر آن
مرتبہ اگر رقم مذکور زواج باشد بدانکہ عدد دو قسم
بود یکی زوج بمعنی جفت و آن عدد یست کہ بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد چون چہار و دیگر فرد بمعنی طاق و آن
عدد یست کہ بدو قسم صحیح انقسام نپذیرد وچون سہ
والصحیح من نصفہ ان کان فردا حافظا للکسر خمسۃ
و بنویسی از نصف رقم ہر مرتبہ زیر آن مرتبہ آنچہ
صحیح است اگر رقم مذکور فرد بود و نگاہ داری برای
کسر کا صحیح است عدد پنج را التزیدہا علی نصف
ما فی المرتبۃ السابقۃ ان کان فیہا عدد غیر الواحد
تا زیادہ کنی آن پنج محفوظ را بر نصف عدد یکہ در مرتبہ
سابقہ است از مرتبہ در جانب راست اگر در ان
مرتبہ سابقہ عددی باشد سوای واحد وان کان واحدا
او صفرا وضعت الخمسۃ تحتہ و اگر در مرتبہ سابق

واحد یا صفر بود باقی پانچ محفوظ را زیر مرتبۂ سابقه
پوشیده ماند که چون رقم واحد در آخر مراتب
واقع شود برای نصف او پانچ بگیرند و بمرتبۂ سابقه
برند و زیر واحد پانچ نویسند و اگر واحد در مرتبۂ وسط
یا اول افتد و در یسار او عدد فرد نباشد که از ان
جا پانچ را محفوظ کرده درین مرتبه آرند درین صورت
زیر واحد صفر نویسند و برای کسر پانچ نگاهداشته
بمرتبۂ سابقه برند اگر واحد مذکور در وسط باشد و اگر
در اول باشد برای نصف صورت نصف بنویسند
چنانچه بعد ازین بیاید و نیز اگر در مراتب یک صفر
یا زیاده بود و از یسار او پانچ محفوظ نبوده باشد آن
اصفار را بعینه در سطر حاصل تنصیف نقل کنند
بدانکه از کلام مصنف کیفیت این هر سه صورت
دریافت نمیشود فاحفظ و همچنین در هر مرتبه بدستور
مذکور عمل کن و برای کسر پانچ را نگاهداشتن و در
مرتبۂ سابقه بردن یاد دار تا غلط نکنی فان انتهت
المراتب و معک کسر فضع له صورة النصف پس

اگر عملیات تمام کردی و ہمہ مراتب آخر شدند و در
دو نیمہ کردن رقم آحاد با ز و کسری ماندہ پس بنویس
برای کسر مذکور صورت نصف را زیرا کہ سابق از
مرتبہ آحاد مرتبہ دیگر نیست پس این کسر کہ در
مرتبہ آحاد بدست آمد فی الحقیقت نصف است
بنا بران صورت نصف نوشتن ضرور افتاد بخلاف
دیگر مراتب کہ کسر مذکور اگرچہ باعتبار آن مرتبہ خود
نصف است لیکن باعتبار مرتبہ سابقہ خود پنج است
لہذا آنرا پنج شمردہ در مرتبہ سابقہ می برند
بدانکہ صورت نصف این است ۱/۲ یعنی زیر مرتبہ
آحاد یک نویسند و زیر آن دو کہ مخرج نصف است
نویسند تا دلالت کند کہ یک از دو جزو است چنانچہ
در باب کسور بیاید مثل ۸۷۳۰۳۱۳۱ یعنی صورت
۴۳۶۵۰۱۵۶ ۱/۲

عمل تنصیف چنین است شرح ش آنکہ ہشتاد و ہفت لاکھ
و سی ہزار و سہ صد و سی و دو را کہ تنصیفش ... و ...

است نوشتیم و چنانچه در تضعیف احتیاج حفظ عرفی
نبود اینجا هم نیست من بعد آغاز از جانب چپ کرده
هشت رقم مرتبه هفتم که آخر مراتب است چون
زوج بود نیمه اش که چهار است زیرش نوشتیم
باز رقم مرتبه ششم که هشت بود تضعیف کردیم سه
و نیم شد سه را که صحیح است زیر مرتبه ششم نوشتیم
و برای کسر پنج در ذهن داشتیم باز رقم مرتبه
پنجم را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم
شد پنج محفوظ مرتبه ششم را بالا جمع کرده شش
را زیر مرتبه پنجم نوشتیم و اینجا نیز برای کسر
پنج نگاه داشتیم چون در مرتبه چهارم صفر بود پنج
محفوظ را همینه زیر صفر نوشتیم باز رقم مرتبه سیوم
را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد
چون از جانب چپ پنج محفوظ نبود یک را زیر مرتبه
سیوم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم
چون در مرتبه دوم واحد بود پنج محفوظ مرتبه سیوم
را زیر مرتبه دوم نوشتیم و برای کسر واحد پنج

محفوظ کردیم باز رقم مرتبۂ آحاد را که سہ است
تضعیف کردیم یک و نیم شد و پنج محفوظ مرتبہ
دوم را با او ضم کردیم و شش زیر مرتبۂ آحاد نوشتیم
چون مراتب تمام شد و باقی کسری ماندہ و آن نصف زیر
مرتبۂ آحاد نوشتیم یعنی زیر شش یک او نوشتیم
و زیر آن دو و این صورت نصف است چنانکہ دانستی
پس در سطر زیرین چہل و سہ لک و ہشت و پنج
ہزار و یکصد و پنجاہ و شش و نیم بر آمد و این نصف
عدد مطلوب است کہ بالا نوشتہ شدہ و لیکن ابتدا
ابتدا از یمین را اسما لجدول و روا است
بر آغاز نمودن در عمل تضعیف از جانب راست
حال آنکہ بنویسی جدول را و بدستور محو و اثبات
کنی بخط ماحی چنانکہ در عمل تضعیف دانستی

علی ہذہ الصورة

۱	۳۰	۶	۵	۲
	۱	۳	۲	۲
	۶	۸		۷

صورت عمل تنصیف از جانب راست برین گونه
باشد شرحش آنکه خواهیم ده هزار و ششصد و پنجاه و
چهار را بواسطه تنصیف کنیم چون عدد مذکور پنج
مرتبه دارد جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است
و عدد مذکور را اندرون جدول نوشتیم که هر مرتبه
از آن در خانه باشد و از جانب راست آغاز کرده
اول رقم مرتبهٔ اول را که چهار است تنصیف
کردیم دو بر آمد آنرا زیر مرتبهٔ اول نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ دوم را که پنج است تنصیف کرده دو را
زیرش نوشتیم و برای کسر پنج را و در مرتبهٔ
اول بردیم با دو جمع کردیم و دو را محو کرده هفت را
زیر خط ماحی ثبت گردانیدیم باز رقم مرتبهٔ سوم
را که شش است دو نیمه کرده سه را زیر آن
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم را که صفر است تنصیف
کرده یک را زیر آن نوشته برای کسر پنج را در مرتبه
سوم بردیم در آنجا سه بود و پنج محفوظ را با او
ضم کرده زیر خط ماحی هشت ثبت کردیم باز رقم

مرتبهٔ پنجم را که آخر مراتب است تنصیف
کردیم چون واحد بود زیر آن هیچ ننوشتیم و برای
کسر پنج را در مرتبهٔ چهارم بردیم در انجا یک
بود و پنج محفوظ با وی ضم کرده شش را در همان مرتبه
زیر خط ها ی نوشتیم پس در سطر حاصل تنصیف
شش هزار و ششصد و بیست و هفت یافتیم و آن نصف
عدد مطلوب است والامتحان بتضعیف میزان
النصف واخذ میزان المجتمع وامتحان صحت
و سقم عمل تنصیف حاصل میشود بدو چند کردن میزان
نصف را و گرفتن میزان از مجتمع که حاصل شده است
بتضعیف میزان نصف فان خالف میزان
النصف فالعمل خطأ پس اگر میزان مجتمع
مخالفت کند با میزان عدد اصل که مطلوب التنصیف
است عمل خطا باشد والا غالبا احتمال صحت دارد

* الفصل الثالث في التفريق *

فصل سیوم در بیان عمل تفریق است تضعهدا کاعر
طریقش این است که بنویسی هر دو عدد را در دو

سطر زیر و بالا بنوعی که آحاد برابر آحاد و عشرات برابر
عشرات باشد و هم چنین دیگر مراتب لیکن باید
که منقوص منه بالا نویسند و منقوص زیر آن استحسانا
و الا هر دو روا است و زیر هر دو عدد خط عرضی بکشی
تا فرق کند میان عددین و میان باقی چنانچه این نامه
در عمل جمع گذشت وتبدأ من الیمین وتنقص
كل صورة من محاذيها وتضع الباقي تحت الخط
العرضي فان لم يبق شئ فصفرا و آغاز کنی عمل
تفریق را از جانب راست و نقصان کنی صورت
رقم هر مرتبه را که در سطر منقوص است از رقم
محاذی آن مرتبه که در سطر منقوص منه است
و بنویسی آنچه از منقوص منه بعد از نقصان باقی مانده
باشد زیر خط عرضی محاذی مرتبه منقوص منه و اگر
بعد از نقصان چیزی باقی نماند پس زیر خط عرضی صفر
بنویسی و این وقتی است که در آخر مراتب نبود و اگر در
آخر مراتب بود حاجت بنوشتن صفر هم نیست
وان تعذر النقصان منه و اگر محال بود نقصان

کردن رقم مرتبه از مراتب منقوص از رقم محاذی
آن از منقوص منه و این در دو صورت واقع شود
یکی آنکه در مرتبه منقوص عدد بود و محاذی آن در
منقوص منه صفر باشد و دیگر آنکه در هر دو منقوص
و منقوص منه عدد بود لیکن عدد منقوص زیاده بود
از عدد منقوص منه و در هر دو صورت مذکور نقصان
منقوص از منقوص منه محال است اخذت الیه
واحداً من عشراته ونقصت منه ورسمت الباقي
در هر دو صورت مذکوره که نقصان منقوص از منقوص
منه محال است بگیری در منقوص منه یکی را از مرتبه
عشرات آن و اضافه کنی آن را بمرتبه مطلوبه از
منقوص منه پس نقصان کنی منقوص را از مجموع
آنچه در محاذی اوست و آنچه از یسارش آورده
شده داشت و اینجا ده شمرده شده در صورت
دوم یا از داخل ماخوذ از یسار فقط که اینجا ده شمرد
در صورت اول و بعد از نقصان اگر باقی ماند آن را
بنویس زیر خط عرضی و اگر باقی نماند صفر بنویس

در بر خط عرضی چنانکه دانستی فان خلت

عشراته اخذت من مباتہ وهو عشرة بالنسبة

الی عشراته فضع منه تسعة واعمل بالواحد

ما عرفت پس اگر خالی باشد عشرات آن

مرتبه که نقصان در وی تعذر دارد یعنی در عشرات

آن عددی نبود پس بگیر از مرتبهٔ میات آن واحد

را و آن واحد ماخوذ ده بود نسبت بعشرات مرتبه مطلوبه

چه هر مرتبه عشرات بود نسبت بسابق خود پس

از واحد ماخوذ از مرتبهٔ میات که فی الحقیقت ده

است نه ازان در مرتبهٔ عشرات بنهی و یکی ازان

بگیری و آن را در مرتبهٔ مطلوبه باهری و با او عمل کنی

آنچه دانستی و شناختی و نیز اگر در مرتبهٔ میات

هم خالی پس در هر مرتبهٔ از مراتب یسار که

... یافته شود یکی ازان بگیر و بهر مرتبهٔ سابق چهار

نه میگذار تا آنکه در مرتبهٔ مطلوبه برسی و در آنجا عمل

بدستور کنی بدانکه در مرتبه از مراتب منقوص اگر

صفر یا اصفار بود پس محاذی آن در منقوص نه

چہار صورت دارد یکی آنکہ محاذی صفر منقوص در منقوص منہ نیز صفر بود و از جانب چپ عددی در ان مرتبہ

۴ ۰

۳ ۰

۱ ۰

بیاوردہ باشند ہکذا ۱ ۰ و دوم آنکہ در منقوص منہ ہم صفر بود لیکن از جانب چپ عددی

۲ ۰ ۵

۳ ۰ ۳

۹ ۹

اوردہ باشند ہکذا ۹۹ و سیوم آنکہ محاذی صفر منقوص عددی باشد در منقوص منہ و چیزی

۲ ۳

۰ ۲

۲ ۱

ازان بطرف راست نرفتہ باشد ہکذا ۲ ۱ و چہارم آنکہ محاذی صفر منقوص عددی در منقوص منہ باشد لیکن چیزی ازان بطرف راست رفتہ باشد ہکذا

۱ ۲ ۳

۲ ۰ ۳

۹ ۱

پس در صورت اول صفر منقوص منہ را بعینہ در سطر باقی نقل کنند و در دوم عددی کہ از جانب چپ آمدہ باشد بعینہ در سطر باقی نقل کنند

و در سوم آنچه در اینجا عدد باشد آنرا بعینه
در سطر باقی نویسند و در چهارم آنچه باقی ماند
بعد از اخذ واحد برای جانب راست در سطر
باقی ثبت کنند و اگر باقی نماند صفر نویسند هکذا

۳	۱	۱
۲	۰	۲
۱	۰	۹

پوشیده نماند که این هر چهار صورت از کلام مصنف
مفهوم نمیشود و تمم العمل یعنی در هر مرتبه آنچه
گفته شد بجا آر و آنچه از یسار آمده باشد یا
بهمین رفته باشد یاد دار تا غلط نکنی و عمل تمام کن
چه آنکه هر مرتبه که در منقوص منه بلند و در منقوص
نباشد و چیزی از آن بسابق نبرده باشند بعینه
آنرا در سطر باقی نویسند و اگر چیزی رفته باشد
باقی را نویسند و این صورت هم در متن گذاشته

۲	۷	۰	۷	۵	۳
	۲	۹	۸	۷	۲
۲	۴	۰	۸	۸	۱

هکذا

چنین است صورت عمل تفریق از جانب یمین

شرحش آنکه بایست و شش هزار و هشتصد و هفتاد و دو عدد را خواستیم از دو لک و هفتاد و سه هزار و نهصد و پنجاه و سه نقصان کنیم اول عدد اکثر را که منقوص منه است نوشتیم و زیر آن عدد اقل را که منقوص است نوشتیم بدینوجه که آحاد محاذی آحاد باشد و عشرات محاذی عشرات همچنین دیگر مراتب نیز و زیر هر دو عدد خط عرضی کشیدیم و از جانب راست آغاز کرده رقم مرتبه اول را که دو ست در منقوص از رقم مرتبه اول منقوص منه که سه است نقصان کردیم باقی ماند یک آنرا زیر خط عرضی برابر مرتبه اول نوشتیم بعد هفت را که رقم مرتبه دوم منقوص است نقصان کردن از رقم محاذی آن که پنج است ممکن نبود بنابراین از رقم مرتبه عشراتش که هفت است واحد گرفته درین جا آوردیم و هفت منقوص را از مجموع پنج و واحد ماخوذ از عشرات که پانزده میشد نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم

باز رقم مرتبۂ سیوم منقوص را که هشت است
از محاذی آن که هفت بود و بعد اخذ واحد برای
مرتبۂ سابقه شش ماند ه نقصان نتوان کرد بنا بر از
مرتبۂ میانش یک آورد یم و در مرتبۂ عشراتش
نه گذاشته از ان واحد گرفته با شش مذکور جمع
کردیم شانزده شد و هشت مذکور را از شانزده
نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی
نوشتیم باز رقم مرتبۂ چهارم منقوص را
که نه است از محاذی آن که ظاهرا صفر
است لیکن از مرتبۂ یسارش نه درانجا
نهاده شده نقصان کردیم هیچ نماند بنا بران صفر
زیر خط عرضی ثبت کرده شد باز رقم مرتبۂ
پنجم منقوص را که دو است از محاذی آن که
اول هفت بود و چون یکی ازان بمرتبۂ سیوم رفته
است شش ماند ه نقصان کردیم چهار ماند آنرا
زیر خط عرضی نوشتیم و چون محاذی مرتبۂ ششم
منقوص منه در منقوص هیچ نیست و چیزی ازان

بطرف راست نز کتعدد مرتبه ششم مذکور را
که دو است بعینه در سطر باقی نقل کردیم
پس زیر خط عرضی دو لک و چهل هزار و هشتصد
و هشتاد و یک یافتیم و این باقی است بعد نقصان
منقوص از منقوص منه و لکن ابتدا من الیسار
نز واست تا آغاز نمودن عمل تفریق را از
جانب چپ چنانچه در جمع گذشت لیکن
احتیاج بجدول و محو و اثبات خواهد بود

هکذا صورت عمل تفریق
از چپ چنین است شرحش
آنکه شش هزار و دو

۹	۲	۶	۳
۶	۲	۷	۵
۳	۰	۹	۹
۲	۹	۸	۱

صد و هفتاد و چهار را خواستیم که از نه هزار و
دو صد و شصت و سه نقصان کنیم چون مراتب
هریک چهار است جدولی کشیدیم که خانهایش
نیز چهار است و هر دو را اندرون جدول بدستور
نوشتیم لیکن منقوص منه بالا و منقوص زیر

از جانب چپ آغاز کرده رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص را که شش است از رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص منه که نه است نقصان کردیم سه باقی
ماند آنرا از زیر خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبه
سوم از هر دو منقوص و منقوص منه دو است
چون دو را از دو نقصان کردیم هیچ نماند بنا بر ان
زیر خط عرضی صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم
از منقوص هفت است و از منقوص منه شش
چون نقصان درین صورت محال باشد و در عشرات
آن صفر است از مباءت آن که زیر خط عرضی
رقم سه است یک استقراض کرده باقی دو را
زیر خط ماحی نوشته و در مرتبهٔ عشرات صفر را
محو کرده و نه زیر خط ماحی گذاشته و احد از مرتبهٔ
دوم منقوص منه آوردیم و از پیشتر در آنجا
شش بود مجموع آن شانزده شد پس هفت
مذکور را از شانزده نقصان کردیم نه ماند آنرا از زیر
خط عرضی نوشتیم بعد رقم مرتبهٔ اول از منقوص

چهار راست و از منقوص منه چون نقصان
محال بود از رقم عشرات که زیر خط عرضی منه مرقوم
است یکی از ان گرفته و باقی هشت را بعد محو نه زیر
خط ماحی نوشته در مرتبه اول آوردیم مجموع
اصل و ماخوذ سیزده شد چهار از ان نقصان
کردیم نه ماند پس در سطر باقی دو هزار و نهصد و
هشتاد و نه یافتیم والامتحان بنقصان میزان
المنقوص عن میزان المنقوص منه ان امکن
والا زید علیه تسعة و نقص و دریافت صحت
و سقم عمل تفریق حاصل میشود بدین وجه که میزان
منقوص از میزان منقوص منه نقصان کنند اگر
ممکن باشد و اگر نه ممکن بود نه دیگر با میزان منقوص
منه ضم نموده میزان منقوص را از ان کم نمایند
فالباقی ان خالف میزان الباقی فالعمل خطأ
پس باقی بعد نقصان میزانین یکی از دیگر اگر
مخالف آید میزان باقی اصل را که زیر خط عرضی نوشته
شده پس عمل خطا است والا احتمال غالب صحت دارد

* الفصل الرابع فی الضرب *

فصل چهارم در بیان عمل ضرب است چون تعریف ضرب که در آغاز این باب گذشت مخصوص بضرب صحیح در صحیح بود مصنف در اینجا تعریفی دیگر که شامل تسلیم ضرب را بود بیان کرد چنانچه

گفت وهو تحصیل عدد نسبة احد المضروبین

الیه کنسبة الواحد الی المضروب الآخر

و آن ضرب حاصل نمودن عدد یست که نسبت یکی از مضروب و مضروب فیه سوی یش چون نسبت واحد بود سوی مضروب دیگر مثلا ضرب چهار در پنج خواهیم یعنی تحصیل عددی خواهیم که نسبت چهار سوی آن عدد چون نسبت واحد بود سوی پنج و این نسبت خمس است پس آنعدد مطلوب بیست باشد که چهار نیز خمس آنست و مثلا نصف را در ربع ضرب کردیم ثمن شد که نسبت نصف سوی ثمن چون نسبت واحد است سوی ربع و این نسبت چهار مثل است و من

هٰهنا علم ان الواحد لا تاثیر له فی الضرب

وازین جا یعنی چون نسبت واحد سوی احد المضروبین

ماخوذ کردند در تعریف ضرب دانسته شد که واحد

را تاثیری نیست در ضرب و واحد را در هر عدد یکه

ضرب کنند حاصلش همان عدد باشد چه نسبت واحد

سوی احد المضروبین که نیز واحد باشد نسبت مثل

باشد پس در نسبت مضروب آخر سوی حاصل

ضرب نیز نسبت مثلیت ضروری بود و چون از

تعریف ضرب فارغ گشت شروع در بیان

اعمال آن موقوف بر تقسیم بود لهذا تقسیمش نمود

و گفت وهو ثلثة مفرد فی مفرد او فی مرکب او

مرکب فی مرکب و ضرب سه گونه بود یکی ضرب

مفرد در مفرد و دوم ضرب مفرد در مرکب و سیوم

ضرب مرکب در مرکب و وجه حصر در اقسام سه

گانه مذکوره ظاهر است بدانکه مفرد عددی را گویند که

یک صورت دارد از صورت های نهگانه نقط و صفر

بادی بود یا نه چون سی یا چهل یا نهصد و مانند آن

القياهن و مرکب بخلاف آنست یعنی از یک صورت زیاده دارد و صفر بادای بود یا نه چون دوازده یا دو صد و پنجاه و هم چنین والاول اما آحاد فی آحاد او احاد فی غیرها او غیرها فی غیرها و قسم اول یعنی ضراب مفرد در مفرد نیز سه گونه بود یکی ضرب آحاد در آحاد دوم ضرب آحاد در غیر آحاد و سیوم ضرب غیر آحاد در غیر آحاد و وجه حصر در تقسیم دوم بسوی اقسام سه گانه نیز ظاهر است اما الاول فهذا الشکل یتکفل به اما قسم اول که به تقسیم دوم پیدا شده یعنی ضرب آحاد در آحاد پس این شکل ضامن و کفیل بیان اوست لیکن محاسب را لازم است که این قسم ضرب را یاد دارد تا باقی اقسام ضرب بروی آسان گردد

بوجود آمد یعنی ضرب آحاد در غیر آحاد و ضرب غیر
آحاد در غیر آحاد بسلسله رد کن غیر آحاد را بسوی
شبیه وی هم صورت وی از آحاد چنانچه ده را و صد را
و هزار را واحد شبیه است در صورت و بیست را
و دو صد را و دو هزار را دو شبیه است و علی هذا
القیاس و مراد از رد غیر آحاد سوی آحاد آنست
که بجای غیر آحاد شبیه او از آحاد اعتبار کنند و اضرب
الآحاد فی الآحاد و احفظ الحاصل چون هر دو
مضروب و مضروب فیه آحاد شدند آحاد را در آحاد
ضرب کن چنانچه در شکل مذکور دانستی و حاصل ضرب
را یاد دار ثم اجمع مراتب المضروبین و ابسط
المجتمع من جنس ما یتلو المرتبة الاخیرة من بعد
مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن بدانکه
مرتبه آحاد یک است و مرتبه عشرات دو و مرتبه
میات سه و علی هذا القیاس چنانچه در مقدمه
گذشت و بسط کن حاصل ضرب آحاد در آحاد را
از جنس مرتبه که مقدم بر مرتبه اخیر است یعنی

از مجموع مراتب یک دور کن و هر واحد را از حاصل
ضرب آحاد و از جنس مرتبهٔ اخیره که بعد حذف
... بیه است شمار کن آنچه حاصل بسط بود حاصل
ضرب مطلوب است ففی ضرب الاثنین
فی الاربعین فبسط الاثنی عشریات اذ المراتب
اربع والثالثه مرتبة المیات پس اگر ضرب سی
در چهل مضروب و مضروب فیه را دو کن سوی سه
و چهار و سه را در چهار ضرب کن تا دوازده شود
و هر دو مضروب و مضروب فیه عشرات است
و مرتبهٔ عشرات دو بود پس مجموع مراتب چهار
شد و سابق مرتبهٔ اخیره مرتبهٔ سیوم است و مرتبهٔ
سیوم میات را باشد پس دوازده را از جنس
میات شمار کن پس حاصل ضرب سی در چهل
یک هزار و دو صد باشد وفی ضرب الاربعین
فی خمس مائة فبسط العشرین الوفا اذ المراتب
خمس و ... چهل در پانصد را دو کن هر دو را
سوی چهار و پنج و چهار را در پنج ضرب کن تا بیست

شود و مجموع مراتب پنج است و مطابق از مرتبهٔ اخیر
مرتبهٔ چهارم است و آن مرتبهٔ آحاد الوف است
پس بیست را از جنس الوف اعتبار کن تا بیست
هزار شود و این حاصل ضرب چهل در پانصد باشد
و اسهل طریق ضرب درین دو قسم آنست که
رد آحاد را در آحاد ضرب کن و بر حاصل ضرب آنچه
در هر دو بین از اصفار بود اضافه کن. مجموع اصفار
و اعداد حاصل ضرب مطلوب بود چنانچه در مثال اول
بر دوازده دو صفر یعنی و چهل بیفزای تا ۱۲۰۰ شود
و در مثال دوم بر بیست سه صفر چهل و پانصد
اضافه کن تا ۲۰۰۰۰ شود و اما الثانی و

الثالث فاذا احل المرکب الی مفرداته رجع
الی الاول و اما قسم دوم و سیوم به تقسیم اول
یعنی ضرب مفرد در مرکب و ضرب مرکب در مرکب
چون تحلیل کرده شود مرکب سوی مفردات خود یعنی
مفردات او از یکدیگر جدا کانه گرفته شود در جوع
خواهند کرد این هر دو قسم بقسم اول یعنی بضرب

مفرد و مفرد فاضرب المفردات بعضها فی بعض
واجمع الحواصل پس ضرب کن ہریک مفرد را
از مفردات مضروب در ہریک مفرد از
مفردات مضروب فیہ و جمع کن حاصلات ضروب
پس مجموع حاصلات ضرب مطلوب بود
مثلا اگر چہار را در چہل و پنج ضرب کنیم مضروب
خود مفرد است و مضروب فیہ را کہ مرکب است
بدو مفرد تحلیل کردیم یعنی پنج جدا و چہل جدا
کردیم اول چہار را در پنج ضرب کردیم بیست
شد باز چہار را در چہل ضرب کردیم یکصد
و شصت شد و مجموع ہر دو حاصل ضرب صد و ہشتاد
است و این حاصل ضرب چہار در چہل و پنج باشد
ہم چنین بیست و پنج را در ششصد و چہل ضرب
کردیم مضروب بدو مفرد تحلیل یافت پنج و بیست
و مضروب فیہ نیز بدو مفرد تحلیل یافت چہل و
ششصد پس بدستور قسم اول پنج را در چہل
ضرب کردیم دو صد شد باز پنج را در ششصد ضرب

کرو نیم یکہزار و پان صد شد باز بیست را در
چہل ضرب کردیم ہشتصد شد باز بیست را در
سہ صد ضرب کردیم ششش ہزار شد و مجموع
حاصلات ار بعہ ہشت ہزار و پان صد باشد
و این حاصل ضرب مطلوب است و علی ہذا القیاس

وللضرب قواعد لطیفة تعین علی استخراج مطالب
شریفة و مرضرب را قواعد پاکیزہ اند کہ مد و میکنند
طالب را بر آوردن مطالب بزرگ بدانکہ
قواعد حساب دو گونہ باشد در بعضی احتیاج
بنوشتن می شوند و در بعض اول را حساب
التخت و التراب گویند و دوم را ہوائیہ نامند و
وجہ تسمیہ ہر دو ظاہر است و این قواعد از قسم
دوم است مصنف من جملہ قواعد لطیفہ دواز دہ
قاعدہ اینجا ذکر نمودہ است قاعدة فیما بین الخمسة
والعشرة قاعدہ اول از قواعد دوازدہ گانہ در
بیان طریق ضرب آحاد است باہم کہ میان خمسہ و
عشرہ است و خمسہ و عشرہ داخل نیست در بین

قاعده . تبسط احد المضروبين عشرات وتنقص

من الحاصل مضروبة في فضل العشرة على المضروب

الآخر طریقش این است که بسط کنی یکی از

مضروب ومضروب فیه را از جنس عشرات ونقصان

کن از حاصل بسط مذکور حاصل ضرب همان مضروب

را که بسط کردی در مقدار زیادتی عشره بر

مضروب دیگر مثالها ثمانیة في تسعة نقصنا من

التسعين مضروب التسعة في الاثنين بقي اثنان

وسبعون مثالش ضرب هشت است در نه پس

نه را که احد المضروبين است بسط کردم از جنس

عشرات نود شد باز همان نه را ضرب کردم در دو

که مقدار زیادتی عشره است بر هشت که

مضروب دیگر است هژده شد این را از نود

کم کردیم هفتاد ودو باقی ماند واین حاصل ضرب هشت

است در نه وعلی هذا القیاس قاعدة اخری

این قاعده دوم است از قواعد دوازدگانه در

ضرب ما بین الخمسة والعشرة تجمع المضروبین

وتبسط ما فوق العشرة عشرات وتزيد على

الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما في

فضلها على الاخر جمع کنی هر دو مضروب و مضروب

فیه را واز مجموع ده را بیفگنی و باقی را بسط کنی

از جنس عشرات و زیاده کنی بر حاصل بسط آنچه حاصل

شود از ضرب فضل عشره بر احد المضروبین در فضل

عشره بر مضروب دیگر مثالها ثمانیة فی سبعة زدنا علی

الخمسین مضروب الاثنین فی الثلثة مثالش

ضرب هشت است در هفت پس هر دو را جمع

کردیم پانزده شد ده را افگندیم باقی پنج ماند آنرا

بسط کردیم از جنس عشرات پنجاه شد باز فضل

عشره را بر هشت که دو است ضرب کردیم در فضل

عشره بر هفت که سه باشد شش حاصل شد آنرا

بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش شد واین حاصل

ضرب هشت است در هفت و علی هذا القیاس

قاعدة این قاعده سیوم است از قواعد

دوازده گانه فی ضرب الاحاد فی ما بین العشرة

والعشرین در بیان طریق ضرب آحاد در ده ویکه
میان ده و میان بیست باشد یعنی از یازده
تا نوزده تجمع المضروبین وتبسط الزاید علی
العشرة عشرات ثم تنقص من الحاصل مضروب
ما بین المفرد والعشرة فی الاحاد التی مع المرکب
یعنی جمع کنی مضروب ومضروب فیه را و از مجموع
ده بینگنی و باقی را بسط کنی از جنس عشرات
باز فضل عشره را بر آحاد که احد المضروبین است
ضرب کنی در آحادیکه با مرکب است که مضروب دیگر باشد
واین حاصل ضرب را از حاصل بسط نقصان کنی مثالها
ثمانیة فی اربعة عشر نقصنا من المائة والعشرین مضروب
الاثنین فی الاربعة مثالش ضرب هشت است
در چهارده هر دو را جمع کردیم بیست و دو شد
چون ده از ان افگندیم دو از ده باقی ماند آنرا بسط کردیم
از جنس عشرات یکصد و بیست شد باز فضل عشره
زاید هشت که دو ست در چهار که با چهارده بود
ضرب کردیم هشت شد این را از یکصد و بیست

کم کردیم باقی ماند یکصد و دوازده و این حاصل ضرب
هشت در چهارده باشد قاعدۂ این قاعده چهارم
است از قواعد دوازده گانه فی ضرب ما بین العشرة
والعشرین بعضه فی بعض در بیان طریق ضرب
اعداد یک میان ده و میان بیست است یعنی از یازده
تا نوزده با هم بعض را از آن در بعض تزید احاد
احدهما فی مجموع الاخر وتبسط المجتمع عشرات
ثم تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد
آحاد یکی از مضروبین را بر مجموع مضروب دیگر زیادت
کن و حاصل جمع را بسط کن از جنس عشرات باز
آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر ضرب
کن و حاصل ضرب را با حاصل بسط اضافه کن مثالها
اثنا عشر فی ثلثة عشر ردنا علی الماثة والخمسین
ستة مثالش اضرب دوازده است در سیزده
آحاد یکی را بر مجموع دیگر زیاد کردیم پانزده شد
آنرا بسط کردیم از جنس عشرات صد و پنجاه شد باز
دو را در سه که آحاد مضروبین است ضرب کردیم

ششصد شد انرا با صد و پنجاه جمع کردیم یکصد و پنجاه و ششصد شد و این حاصل ضرب دوازده در سیزده است قاعدة این قاعدهٔ پنجم است از قواعد دوازده گانه کل عدد یضرب فی خمسة او خمسین او خمسمائة فابسط نصفه عشرات او مئات او الوفا وخذ للکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح که ضرب کرده شود در پنج یا پنجاه یا پانصد پس نصف عدد مضروب را بسط کنی از جنس عشرات اگر در پنج ضرب کرده شود یا از جنس مئات اگر در پنجاه ضرب کرده شود یا از جنس الوف اگر در پانصد ضرب کرده شود و اگر در نصف ماخوذ از مضروب کسر باشد بگیر برای کسر نصف انچه گرفتهٔ برای صحیح یعنی در صورت اول پنج بگیر و در دوم پنجاه و در سیوم پانصد مثالها ستة عشر فی خمسة فالجواب ثمانون مثالش ضرب شانزده است در پنج نصف شانزده را گرفتیم هشت شد و آنرا از جنس عشرات بسط کردیم هشتاد شد و این حاصل

ضرب مطلوب است او سبعة عشر فی خمسة

والجواب ثمان مائة وخمسون و مثال دیگر ضرب هفده است در پنجاه اول هفده را نصف گرفتیم هشت و نصف شد صحیح آنرا از جنس میات بسط کردیم و برای نصف پنجاه گرفتیم که برای صحیح صد گرفته بودیم پس مجموع آن که حاصل ضرب مطلوب است هشتصد و پنجاه شد قاعدة این قاعده ششم است از قواعد دوازده گانه

فی ضرب ما بین العشرة والعشرین فیما بین

العشرین والمائة من المرکبات در بیان طریق ضرب اعداد یکه میان ده و میان بیست است یعنی ضرب یازده تا نوزده را با اعداد یکه میان بیست و میان صد است از جنس مرکبات یعنی از بیست و یک تا نود و نه بدانکه از قید مرکبات عقود را چون سی و چهل و پنجاه و جز آن خارج کرد اگرچه قاعده مذکوره در آن هم جاریست بدو سبب یکی آنکه ضرب در عقود آسان است و دیگر آنکه تا ضابطه بر یک وجه باشد.

در عشرو زیادتی مضروب آحاد در آحاد و مجموع
نیست تضرب احاد اقلهما فی عدة تکرار العشرة
وتزید الحاصل علی اکثرهما وتبسط المجتمع
عشرات وتزید علیه مضروب الاحاد فی الاحاد
ضرب کنی آحاد کمتر ین مضروبین را در شمار
عشرات مضروب اکثر و زیاده کنی حاصل ضرب
مذکور را بر مضروب اکثر و مجموع را بسط کنی از جنس
عشرات و زیادت کنی بر حاصل بسط حاصل ضرب آحاد
احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر مثالها اثنا
عشر فی ستة وعشرین زدت الاربعة علی الستة
والعشرین وبسطت الثلثین عشرات وتممت العمل
حصل ثلثمائة واثنا عشر مثاله ضرب دوازده
است در بیست و شش آحاد اقل را که دو است
در شمار عشرات اکثر که آنهم دو است ضرب کردیم
چهار شد آنرا بر بیست و شش افزودیم سی
شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات سه صد
شد و دو را در شش که آحاد المضروبین است ضرب

کردیم دوازده شد آن را بر صد افزودیم پس
صد و دوازده حاصل ضرب مطلوب است قاعده
این قاعدهٔ هفتم است از قواعد دوازده گانه
کل عدد یضرب فی خمسة عشر او فی مائة و
خمسین او فی الف و خمسمائة فزد علیه نصفه
واسبط الحاصل عشرات او میات او آلوفا وخذ
للکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح
که ضرب کرده شود در پانزده یا در صد و پنجاه یا در
هزار و پانصد پس زیادت کن نصف مضروب را
بر مضروب و مجموع را بسط کن از جنس عشرات
در صورت اول و از جنس میات در صورت دوم
و از جنس الوف در صورت سیوم و اگر کسری
باشد برای آن بگیر نیمهٔ آنچه برای صحیح گرفته باشی
یعنی در صورت اول پنج و در دوم پنجاه و در سیوم
پانصد مثالها اربعة و عشرون فی خمسة
الجواب ثلثمائة وستون مثال ضرب بست
و چهار است در پانزده پس نصف بیست و چهار

و ری افزودیم سی و شش شد آنرا از خمس عشرات بسط کردیم سه صد و شصت شد و این حاصل ضرب مطلوب است او خمسة و عشرون فی مائة و خمسین الجواب ثلثة آلاف وسبعمائة و خمسون ومثال دیگر ضرب بیست وپنج است در صد و پنجاه پس نصف بیست و پنج را بران افزودیم سی و هفت و نیم شد صحیح آنرا بسط کردیم از خمس میات و برای نصف پنجاه گرفتیم سه هزار و هفتصد و پنجاه شد و این حاصل ضرب مطلوب است

قاعدة این قاعده هشتم است از قواعد دوازده گانه فی ضرب ما بین العشرین والمائة مما تساوت عشراته بعضه فی بعض و ضرب اعداد یکه ما بین بیست و صد اند از بیست و یک تا نود و نه باهم اگر آن عدد عشرات مضروبین باهم متساوی باشد بدانکه هر دو از این قاعده خارج اند نزید آحاد احدهما علی الآخر و نضرب المجتمع فی عدة تکرار العشرة و نبسط الحاصل عشرات و نزید علیه مضروب

الاحاد فی الاحاد زیادت کنی آحاد کن از دو
مضروب را بر تمام مضروب دیگر و ضرب کن مجموع
را در شمار عشرات احد المضروبین و تا حاصل ضرب
را بسط کن از جنس عشرات و حاصل ضرب آحاد
در آحاد را بران زیادت کن مثالها ثلثة وعشرون
فی خمسة و عشرین ضربت الثمانیة والعشرین
فی الاثنین وبسطت الستة والخمسین عشرات
وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون
مثالش ضرب بیست و سه است در بیست
و پنج سه را که آحاد احد المضروبین است بر تمام
مضروب دیگر افزودیم بیست و هشت شد آنرا
در شمار عشرات احد المضروبین که دو است
ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا بسط کردیم
از جنس عشرات پانصد و شصت شد باز سه
را در پنج که آحاد مضروبین است ضرب کردیم حاصل شد
پانزده را بر حاصل بسط افزودیم پانصد و هفتاد
و پنج شد و این حاصل ضرب مطلوب است

فائده این قاعده نهم است از قواعد دوازده گانه

فیما اختلفت عدة عشراته مما بین العشرین والمائة

در ضرب اعداد دیگر ما بین بیست و صد اند از بیست

و یک تا نود و نه لیکن عشرات مضروبین باهم مختلف

باشند و عقود این جا نیز خارج اند تضرب عدة عشرات الاقل

فی مجموع الاکثر و تزید علیه مضروب احاد

الاقل فی عدة عشرات الاکثر و تسقط المجتمع

عشرات و تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد

ضرب کن شمار عشرات عدد اقل را در مجموع

اکثر باز ضرب کن آحاد عدد اقل را در شمار عشرات

عدد اکثر و حاصل دوم را بر حاصل اول بیفزای و مجموع

را بسط کن از جنس عشرات باز حاصل ضرب

آحاد یکی را در آحاد دیگر بدان حاصل بسط اضافه کن

مثالها ثلثة و عشرون في اربعة و ثلثین فردعلی

الثمانیة و الستین تسعة و اضف الی سبعمائة

و سبعین اثني عشر مثالش ضرب بیست و سه

است در سی و چهار اول شمار عشرات عدد

اقل را که دو است در مجموع عدد اکثر که بیستی
و چهار است ضرب کردیم شصت و هشت شد
باز آحاد عدد اقل را که سه است در شمار عشرات
عدد اکثر که نیز سه است ضرب کردیم نه شد
حاصل دوم را بر حاصل اول افزودیم هفتاد و هفت
شد و این را بسط کردیم از جنس عشرات
هفتصد و هفتاد شد باز سه را در چهار که آحاد
عدد اکثر است ضرب کردیم دوازده شد آنرا
بر حاصل بسط افزودیم هفتصد و هشتاد و دو شد
و این حاصل ضرب مطلوب است قاعده این
قاعده دهم است از قواعد دوازده گانه کل عددین
متفاضلین نصف مجموعهما مفرد تجمعهما و
تضرب نصف المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل
مضروب نصف التفاضل بینهما في نفسه هر دو عدد
که باهم کم و بیش باشند و چون هر دو را جمع
کنند و نصفش یکی نه مفرد برآید بدانکه معنی مفرد
در آغاز فصل ضرب گذشته است پس جمع

الیه طریق ضرب هر دو مذکور این است که جمع کنی
مقدرین را و نصف مجموع گرفته در ذات خویش
ضرب کنی و باز آنچه زیادتی احد المقدرین است
بر دیگر آنرا و نیمه کنی و نصف مذکور را در
ذات خودش ضرب کن این حاصل دوم را از
حاصل اول نقصان کن آنچه باقی ماند حاصل ضرب
مطلوب است مثالها اربعة وعشرون فی ستة و

ثلثین فاسقط من التسعة ثلثه مضروب نصف التفاضل
فی نفسه اعنی ستة و ثلثین یبقی ثمانمائة واربعة
وستون مثالش ضرب بیست و چهار است
در سی و شش مجموع هر دو را که شصت بود
نصف کردیم سی شد و آن نصف مقدر است و
هر دو عدد مقدر و غیر باهم کم و بیش اند سی را
که نصف مجموع است در ذاتش ضرب کردیم
نه صد شد باز مقدار زیادتی سی و شش بر
بیست و چهار دوازده است آنرا نصف کردیم
شش شد آنرا در ذات خویش ضرب کردیم

سی و شش شد پس سی و شش را از
نه صد نقصان کردیم هشت صد و شصت و چهار
باقی ماند و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدة
این قاعده یازدهم است از قواعد دوازده گانه
قد یسهل الضرب بان تنسب احد المضروبین الی
اول اعداد مرتبة فوقه و تاخذ بتلک النسبة
من الاخر و تبسط الماخوذ من جنس المنسوب
الیه والاسر بحسبه گاهی آسان می شود ضرب هر عددی
در هر عددی که خواهی بدینوجه که نسبت کنی یکی
را از دو مضروب بسوی نخستین عدد از اعداد مرتبه
که فوق مرتبه مضروب منسوب است یعنی اگر مضروب
منسوب در مرتبه عشرات باشد او را بسوی صد
که اول مرتبه میات است نسبت کنی و حاصل النسبة
من بعد از مضروب دیگر بگیری موافق همان نسبت
مذکوره و بسط کنی هر قدر را که از مضروب دیگر گرفته
باشی از جنس مرتبه منسوب الیه یعنی اگر نسبت
نصف باشد نصف مضروب دیگر بگیری و اگر خمس

ثالث یا ثمن ثالث مضروب دیگر بگیری و
علیٰ ہذا القیاس واگر در عدد ماخوذ کسری بود و آنرا بسط
کنی از جنس کسر مذکور کہ از منسوب الیہ بگیری
یعنی اگر اسم نصف بود آنرا از جنس نصف منسوب
الیہ بسط کنی وعلیٰ ہذا القیاس بدانکہ این قاعدہ
نسبت بقواعد دیگر اعم داشامل است و مراد از سہولت
این قاعدہ سہولت در جمیع مواد نیست چنانچہ لفظ اعم

مثال مراست بدان مثالہا خمسہ وعشرون فی اثنی
عشر نسب الاول الی المائة بالربع فاخذ ربع
الاثنی عشر وتربیط میات مثالش ضرب
بیست وپنج است در دوازدہ عدد اول را کہ در
مرتبۂ عشرات است نسبت کنی بسوی صد کہ اول
اعداد مرتبۂ میات است وآن نسبت ربع است
پس ربع دوازدہ بگیری کہ سہ است و بسط کنی
آنرا از جنس میات تا سہ صد شود این حاصل

ضرب مطلوب است اوفی ثلثہ عشر فربعہا ثلثہ
وربع فالجواب ثلثمائة وخمسة وعشرون

ومثال دیگر ضرب بیست پنج است درسیزده اول
بیست و پنج را نسبت کردیم باسوی صد بربع
من بعد ربع سیزده دگرفتیم سه و ربع برآمد پس سه
را از جنس میات بسط کردیم سه صد شد و ربع
را از جنس ربع مه یعنی بیست و پنج پس حاصل
ضرب مطلوب سه صد و بیست و پنج شد قاعده
ظهره قاعده ی دوازدهم است از قواعد دوازده گانه
ویسهل الضرب بان تضعف احد المضروبین
مرة فصاعدا وتنصف الاخر بعدد ذلک وتضرب
ما صار الیه احدهما فیما صار الیه الاخر گاهی
آسان میشود ضرب هر عددی در هر عدد دیگر خواهی بدین وجه
که تضعیف کنی یکی از دو مضروب را یکبار یا زیاده
و تنصیف کنی مضروب دیگر را بشمار مراتب
تضعیف مضروب اول آنچه منتهای تضعیف باشد
آن را ضرب کن در آنچه منتهای تنصیف بود بدانکه
این قاعده هم اشمل است وسهولت این قاعده هم در
جمیع مواد نیست بلکه جاییست که عدد دیگر تنصیفش کنی

و ۹ ۵ ۶ ۳ — ۱۵ خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت

الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك لرجع الى ضرب

اربعة في مائة وهو اظهر شارح ضرب بيست

و پنج است در شانزده پس اگر بیست و پنج را

تضعیف کنی دو بار یعنی اول تضعیف بیست و پنج

کنی پنجاه شود و باز پنجاه را تضعیف کنی صد شود

و هم چنین شانزده را تنصیف کنی هشت شود باز

هشت را تنصیف کنی چهار شود پس ضرب

بیست و پنج در شانزده رجوع کرد سوی ضرب

چهار در صد و ظاهر است نسبت بضرب

بیست و پنج در شانزده و روا است که معنی قوله

هو اظهر این باشد که این قاعده ظاهر تر است نسبت

بقواعد دیگر سابقه چون از قواعد هوائیه ضرب

فراغت یافت شروع در بیان قواعد ضرب که

تعلق بکتابت دارد و آنرا حساب التخت و

التراب گویند نمود و گفت تبصرة وان تکثرت

المراتب تصعب العمل فاستعن بالقلم

اگر بسیار شوند مراتب اعداد یکی از آنها المفرد بیین
یابد و دشوار شود عمل پس هر دو خواه بقلم

فان کان ضرب مفرد فی مرکب فارسمها
پس اگر ضرب مطلوب ضرب مفرد بود در مرکب و
معنی مفرد و مرکب در آغاز این فصل گذشت پس

بنویس مراتب مرکب را ثم اضرب المفرد

بصورته فی المرتبة الاولی وارسم احاد الحاصل

تحتها واحفظ العشرات احادا بعدتها لتزیدها علی

حاصل ضرب ما بعدها ان کان عددا من بعد
ضرب کن رقم مفرد را بصورت خطی مرتبه
آن در مرتبهٔ اول از مراتب مرکب و آنچه حاصل
شود اگر آحاد است زیر همان مرتبه بنویس و اگر
با آحاد عشرات هم باشد آحاد را بدستور بنویس
و یاد دار برای عشرات آن آحاد را بشمار
عشرات یعنی اگر یک عشره باشد یک و اگر دو
عشره باشد دو یاد دار و علی هذا القیاس تا یاد
کنی آحاد محفوظه را بر حاصل ضرب مفرد در مابعد

ور آروز یادتی آحاد محفوظه را با حاصل ضرب مرتبه
ما بعد محفوظ دار اگر مرتبه اول یا وسط بود و اگر آخر بود
محفوظ را بعینه در جانب چپ بنویس تا عمل تمام
شود وان کان مع المفرد اصفار رسمها عن یمین
سطرا الخارج وچون عمل تمام کردی انچه در سطر
زیرین از اعداد مرقوم است حاصل ضرب مطلوب
است اگر با مفرد صفری نباشد و اگر با مفرد یک
صفر یا زیاده باشد آنرا بجانب راست سطر
خارج یعنی حاصل ضرب بنویس پس اعداد مرقومه
در سطر زیرین با اصفار مذکوره حاصل ضرب مطلوب
بود مثاله خمسة فی هذا العدد ۶۲۰۴۳ مثالش
ضرب پنج است در شصت و دو هزار و چهل
و سه نتیجه که پنج را در رقم مرتبه اول از مراتب
مرکب که سه است ضرب کردیم پانزده شد پنج
را که آحاد حاصل است زیر مرتبه اول نوشتیم
و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج را در چهار
که رقم مرتبه دوم مرکب است ضرب کردیم بیست شد

شش و یک محفوظ سابق را با او ضم کردیم بیست
و یک شد پس یک که آحاد است زیر مرتبهٔ دوم
نوشتیم و برای بیست عدد دو نگاه داشتیم
باز پنج را در صفر که مرتبهٔ سوم مرکب است ضرب
کردیم ما ینتج حاصل نشد زیر آن صفر نوشتن بود لیکن
چون از سابق دو محفوظ بود آنرا بقیته زیر صفر نوشتیم
باز پنج را در دو که رقم مرتبهٔ چهارم مرکب است
ضرب کردیم ده شد چون آحاد نبود زیر مرتبهٔ چهارم
صفر نوشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج
را در شش که رقم مرتبهٔ پنجم مرکب است
ضرب کردیم سی شد واحد محفوظ سابق را با وی
ضم کردیم سی و یک شد یک را زیر مرتبهٔ پنجم
نوشتیم و برای سی سه محفوظ داشته چون آخر
مراتب بود بعینه در یسار نوشتیم پس سه لک
دو ده هزار و دو صد و پانزده حاصل ضرب مطلوب بر آمد

۵
۶۲۰۴۳

صورة العمل هکذا ۳۱۰۲۱۵ و صورت عملی

مذکور چنین شد فلو کانت خمسمائة لزدت قبل
سطر الدارج صفرین ذکذا ۳۱۰۳۱۰۰۰ پس
اگر بجای پنج مضروب مذکور پانصد باشد یعنی با
مفرد مذکور دو صفر بوده انرا زیادت کنی پیش
از سطر حاصل مذکور دو صفر را که بود پانصد بود
پس صورت عمل چنین شود و حاصل ضرب سه
هزار و دو لک و بیست و یک هزار و پانصد بود
وان کان ضرب مرکب فی مرکب والطرق فیه
کثیرة کالشبکة و ضرب التوشیح والمحاذاة
وغیرها واگر ضرب مطلوب ضرب مرکب و مرکب
باشد پس طریقهای عمل دوران بسیار است
چون ضرب شبکه و ضرب توشیح و ضرب محاذاة و جز
آن چون ضرب مربع و جز آن که در کتب مبسوط و شرح
این کتاب مذکور است بنابر تطویل در ین شرح
گذاشته شد والاشهر الشبکة و مشهور ترین
و آسان ترین طرق ضرب شبکه است و مصنف بنابر همین
ضرب شبکه را اختیار نمود و طریقش اینست

تقسيم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسيمه الى مربعات

وكلا منهما الى مثلثين فوقانی وتحتانی بخطوط موربة

بنویسی شکلی که چهار خط مستقیم بدو محیط بود و قسمت
کنی شکل مذکور را بسوی مربعات خرد که عدد مربعات
موافق عدد حاصل ضرب عدد مراتب احد المضروبین
در عدد مراتب مضروب دیگر باشد و طریق قسمت
شکل سوی مربعات چنین است که هر دو خط بالا
وزیر شکل را بشمار مراتب احد المضروبین قسمت
کنی و هر یک قسم را از بالا بقسم مقابل آن از زیر
بخط مستقیم پیوند کنی و باز هر دو خط راست وچپ
را بشمار مراتب مضروب دیگر قسمت کنی و هر یک
قسم را از راست بقسم مقابل آن از چپ بخط
مستقیم پیوند کنی چون خطوط مستقیمه از بالا بزیر
واز راست بچپ کشیده شوند مربعات مطلوبه حاصل
خواهند شد و باز قسمت کنی هر یک مربع خرد را بدو
مثلث زیر و بالا بدین وجه که خط مستقیم از گوشهٔ بالای
راستین مربع بکشی تا گوشهٔ چپ زیرین بدانکه

خطوط مستقیمه را که بدان هر مربع تقسیم شد و قطریه

خطوط موربه گفته است یعنی کج بمعنی آنکه هم از

بالا بزیر آمده و هم از راست بچپ و بدان سبب در

نمایش نسبت بخطوط مربعات انحراف دارد

نه آنکه خطوط خود کج باشند کما ستری این نامه

چنانچه عنقریب خواهی دید ونضع احد المضروبین

فوقه کل مرتبة علی مربع والاخر عن یساره

الآحاد تحت العشرات وهي تحت المئات

وهکذا و چون شکل مذکور کشیده شود بنهی یکی

از دو مضروب را بالای شکل بوجهی که هر یک مرتبه

از مراتب آن مضروب بالای مربعی افتد و بنهی

مضروب دیگر را بجانب چپ شکل بوجهی که هر

یک مرتبه ازین مضروب دیگر نیز برابر مربعی افتد

لکن آحاد این مضروب که بچپ نوشته شده زیر

عشرات و عشرات آن زیر مئات آن باشد و علی

هذا القیاس ثم اضرب صور المفردات کلا

فی کل وضع الحاصل فی مربع محاذ لهما

عشراته في المثلث التحتاني وعشراته في الفوقاني
یعنی بعد ضرب کن صورت ہر یک از مفردات احد
المضروبین را در صورت ہر یک از مفردات
مضروب دیگر بدون ملاحظۂ مرتبہ یعنی ہر یک را
آحاد شمردہ باہم ضرب کن تا آسانی شود و آنچہ حاصل
ضرب صورت مفردات المضروبین در صورت
مفرد مضروب دیگر شود آنرا در مربعی کہ محاذی
یعنی برابر ہر دو صورت باشد بنویس بہ توجہ
کہ آحاد حاصل ضرب مذکور در مثلث زیرین آن
مربع واقع شود و عشرات آن در مثلث بالائین

و اترک المربعات المحاذیۃ للصفر خالیۃ و مربعاتی
را کہ محاذی صفری از مضروب یا مضروب فیہ بود خالی
بگذار از عدد چہ از ضرب عددی در صفر ہیچ عدد
حاصل نمیشود و بدانکہ این در صورتیست کہ صفر
بر وسط مراتب مضروبین واقع شود و اگر در
اول مراتب صفری یا اصفاری ہم واقع شوند
پس تخفیف عمل آنست کہ محاذی صفر یا اصفار

یکی از مضروبین با هردو مربعات ننشینند بلکه موافق
اعداد و مراتب و اصفار متوسط گشتند و همان
تمام کنند اما ملحوظ دارند که چون اعداد در سطر
حاصل جمع ضرب نوشته شوند صفر یا اصفار از احد
المضروبین یا هردو که گذاشته شده است بجانب
راست حاصل ضرب بنویسند که مجموع اعداد و
اصفار حاصل ضرب مطلوب باشد. فاذا تم
العشو فضع ما فی المثلث التحتانی الایمن بعینه
تحت الشکل فان خلا فصفرا وهو اول مراتب
الحاصل چون تمام شود همان بیان شکل پس
آنچه در مثلث زیرین از جهت راست آن شکل
واقع است از عدد آنرا بعینه زیر شکل مذکور
بنویس و اگر آن مثلث خالی باشد از عدد زیر
شکل صفر بنویس و این عدد یا صفر که زیر شکل
نوشتی اول مراتب حاصل ضرب مطلوب است
یعنی مرتبهٔ آحاد ثم اجمع ما بین کل خطین
موربین وضع الحاصل عن یسارها وضعت اولا

فان خلا فصفرا کما فی الجمع من بعد جمع کنی
اعدادی را که میان هر دو خط مورب واقع اند و آحاد
مجموع را در جانب چپ مرتبهٔ اول که زیر شکل
نوشتی بنویس و برای هر عشره از عشرات آن
واحد نگاه داشته در مرتبهٔ چپ ببری و با اعداد
آنجا جمع کنی و بدستور عمل نمائی و اگر فقط عشرات
بدست آید و آحاد باوی نیست پس در چپ
مرتبهٔ اول صفر بنویس و برای عشرات آحاد
محفوظ دار و چون مابین دو خط مورب هیچ عدد نباشد
و از سابق محفوظ هم نباشد نیز در سطر حاصل
صفر بنویس چنانچه این تمام در عمل جمع مذکور
است و هم چنین در هر ما بین دو خط عمل مذکور
کنی تا رسی بمثلث آخر که بالای تمام است در
جانب چپ شکل پس اگر در ان مثلث عددی
باشد و هم از سابق محفوظ است هر دو را جمع کرده
در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در ان مثلث
عددی باشد و از سابق محفوظ نیست پس آن

عدد را بعینه در آخر سطر حاصل بنویس و اگر دران
مثال عدد نیست لیکن محفوظ از سابق چیزی هست
پس محفوظ سابق را بعینه در آخر سطر حاصل بنویس و اگر
عدد نیست و از سابق هم محفوظ نیست پس آنچه
پیش ازین در آخر سطر حاصل نوشته شده همان آخر
است فی الواقع ثم ثبتنا له ان ذکرنا هذا العدد
٣٧٤٣٦ فی هذا العدد ٧٠٠٢ مثال ضرب شبکه
اینست خواستیم که ضرب کنیم شصت و دو هزار
و سه صد و هفتاد و چهار را در دو صد و هفت پس
شکلی چهار ضلعی نوشتیم و چون مراتب احد
المضروبین پنج و در مراتب مضروب دیگر سه و
حاصل ضرب سه در پنج پانزده است پس شکل
مذکور را بپانزده مربع خرد قسمت کردیم و هر مربع
خرد را بدو مثلث چنانکه گفته شد و مضروب را بالای
شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب پنجگانه
اش بالای مربعی واقع شده و مضروب فیه را در
چپ شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب

سہ گانہ اش محاذی مربعی افتادہ است و آحاد آن
زیر عشرات است و عشرات زیر میات من بعد
چہار را کہ رقم مرتبۂ اول است از مضروب در
ہفت کہ اول مرتبہ است از مضروب فیہ
ضرب کردیم بیست و ہشت شد آنرا در مربع
محاذی ہر دو مضروب کہ مربع زیرین است از مربعات
سہ گانہ دست راست نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی آن مربع و عشراتش در فوقانی آن باز چہار
مذکور را در مرتبۂ دوم مضروب فیہ کہ صفر است
ضرب کردیم ہیچ حاصل نشد لہذا مربع محاذی ہر دو
مضروب را کہ وسط مربعات سہ گانۂ دست راست
است خالی گذاشتیم باز چہار مذکور را در رقم مرتبہ
سیوم مضروب فیہ کہ دو است ضرب کردیم ہشت
شد آنرا کہ آحاد بود در مثلث تحتانی مربع محاذی
ہر دو مضروب کہ بالائین مربعات سہ گانۂ دست
راست است نوشتیم باز ہفت را کہ رقم
مرتبۂ دوم مضروب است در آحاد مضروب فیہ

که هفت است ضرب کردیم چهار و نه شد آنرا
در مربع محاذی مضروب باین که مربع زیرین از مربعات
سه گانهٔ دوم است نوشتیم نه را در مثلث تحتانی
آن و چهار را در مثلث فوقانی آن و وسط مربعات
سه گانهٔ دوم را چون محاذیهٔ صفر بود خالی گذاشتیم
باز هفت مذکور را در دو که رقم مرتبهٔ میات مضروب
فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع
محاذی مضروب باین که بالائین مربعات سه گانهٔ دوم
است چهار را در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث
فوقانی نوشتیم باز سه که رقم مرتبهٔ میات
مضروب است در هفت که رقم آحاد مضروب
فیه است ضرب کردیم بیست و یک شد آنرا در
مربع محاذی مضروب باین که مربع زیرین از مربعات
سه گانهٔ سیوم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی و وسط مربعات
سه گانهٔ سیوم که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز سه مذکور را در رقم میات مضروب فیه که دو است

مربعات سه گانهٔ پنجم چون محاذی صفر بود خالی
گذاشته شد باز شش مذکور را در رقم ثبات
مضروب فیه که دو است ضرب کردیم دوازده شد
آنرا در مربع محاذی مضروبین که بالائین مربعات
سه گانهٔ پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی پس ضرب صورت
هر مفرد از مضروب در صورت هر مفرد از مضروب
فیه تمام کرده شد و حشو یعنی وسط شکل در مثلثات
ضرب آنها پر کرده شد اکنون اعداد این شکل را جمع
کنیم تا حاصل ضرب مطلوب بر آید پس در مثلث
تحتانی راست تنها هشت بود آنرا زیر شکل نوشتیم
و این مرتبهٔ آحاد حاصل ضرب مطلوب است بعد
از آن مابین دو خط مورب دو و نه بود آنرا جمع کردیم
یازده شد یک را در چپ هشت نوشتیم و برای
ده یک نگاه داشتیم باز در دو خط مورب دیگر هشت
و چهار و یک است و یک محفوظ سابق با وی ضم
کردیم چهارده شد چهار را در چپ یک نوشتیم

برای دو واحد محفوظ کردیم باز درمابین دو خط مورب سوم چهار و دو و چهار است و واحد محفوظ سابق با وی ضم کردیم یازده شد یک در جیب چهار نوشتیم و واحد برای ده محفوظ کردیم باز در دو خط مورب چهارم یک و شش و یک و دو است و واحد محفوظ سابق با وی ضم کردیم یازده شد یک را در جیب یک نوشتیم و واحد برای ده نگاهداشتیم باز در دو خط مورب پنجم چهار و چهار است و واحد محفوظ سابق را نیز با وی ضم کردیم نه شد آنرا در جیب یک نوشتیم باز در دو خط مورب ششم دو است و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در جیب نوشتیم و در مثلث بالایین در جانب جیب یک است که آخر مراتب باشد و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در جیب دو نوشتیم پس در سطر حاصل زیر شکل یک کرور و بیست و نه لک و یازده هزار و چهارصد و هژده جمع شد این حاصل ضرب مطلوب است *

* وهذه صورة العمل

واین صورت عمل مذکور است بطریق شبکه والامتحان بضرب میزان المضروب فی میزان المضروب فیه فمیزان الحاصل ان خالف میزان

* الخارج فالعمل خطأ *

ودریافت صحت وسقم عمل ضرب بدین وجه است که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب

بهر یک را حاصل میزان بگیرند پس میزان حاصل ضرب مردو میزان اگر مخالف افتد میزان حاصل ضرب مطلوب را پس عمل خطا باشد والا اغلب احتمال صحت است

* الفصل الخامس فی القسمة *

فصل پنجم در بیان عمل قسمت است چون تعریف قسمت که در آغاز باب گذشت مخصوص بقسمت صحاح بر صحاح بود مصنف این جا تعریف دیگر شامل همه اقسام قسمت را بیان نمود و گفت وهی طلب عدد نسبته الی الواحد کنسبة المقسوم الی المقسوم علیه و قسمت خواستن عددی بود که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم باشد سوی مقسوم علیه بدانکه قسمت طلب عددی بصفت مذکوره نیست بلکه تحصیل عددیست بصفت مذکوره لیکن مصنف تعریف بلازم نمود که طلب لازم تحصیل است بنا خواستیم که بیاسیم مثلاً پنج قسمت کند طالبیم عددی را بصفت

مذکور د آنرا چهار یا قسیم کر نسبتش چون واحد
چون نسبت پایست است سوی پنج وآن نسبت
چهار مثل است ومثلا قسمت نصف بر ربع نو است
قاسیم عدد یرا که موصوف بصفت مذکوره باشد
دو یا قسیم کر نسبتش سوی واحد چون نسبت
نصف است سوی ربع وآن نسبت دو مثل
است مراکه عدد موصوف بصفت مذکوره را که در
مثال اول چهار یا قسیم دو در دوم دو خارج قسمت
گویند فهي عکس الضرب پس قسمت عکس
ضرب باشد در کمی و بیشی حاصل ضرب و خارج
قسمت یعنی جائیکه حاصل ضرب از اکثر مضروبین
بیش بر آید خارج قسمت در آنجا کم از اکثر
مقسومین بوده وآن در صحاح است چنانکه در مثال
اول است و بالعکس در کسور چنانکه در مثال
دوم در یافتی و شراح دیگر تعاکس ضرب و
قسمت را بطور دیگر هم اعتبار کرده اند بدانکه
قسمت باعتبار ملاحظه حال مقسومین سه گونه است

کهٔ اگر مقسوم و مقسوم علیه هردو باهم برابر بوند در صورت قسمت همیشه واحد باشد پس احتیاج بعمل ندارد دوم آنکه از مقسوم علیه مقسوم کم بود درینصورت مقسوم را نسبت کنند سوی مقسوم علیه واحتیاج بعمل دیگر نیست سوم آنکه مقسوم علیه کم بود از مقسوم درینصورت احتیاج بعمل میشود و ضابطهٔ عمل قسمت که مصنف گفته است شامل است مرهمه اقسام مذکوره را در نظر دقیق اگرچه ظاهرا مخصوص بقسم اخیر می نماید والعمل فیها ان تطلب عددا اذا ضربته فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم او نقص عنه باقل من المقسوم علیه وعمل در قسمت این است که طلب کنی عددی را که چون او را ضرب کنی در مقسوم علیه حاصل ضرب برابر مقسوم برآید یا ناقص باشد از مقسوم بمقدار یکه کم از مقسوم علیه بود فان ساواه فالمفروض خارج القسمة پس اگر برابر آید حاصل ضرب مذکور مقسوم را پس

عدد مطلوب که فرض کردی و باقی خود خارج قسمت باشد مثلا در قسمت بیست بر پنج عدد مطلوب چهار یافتیم که چون آنرا در پنج ضرب کنیم بیست میشود پس همان چهار خارج قسمت مذکور است وان نص هذه کذلک ذا نسبة ذلک الاول الی المقسوم علیه فحاصل النسبة مع ذلک العدد هو الخارج واگر حاصل ضرب کم شود از مقسوم بقدر اندکی کم از مقسوم علیه باشد پس نسبت کن آن قدر از نقصان را بسوی مقسوم علیه پس مجموع حاصل نسبت و عدد مطلوب که اول یافتی خارج قسمت مذکور است مثلا در قسمت بیست و دو بر پنج چهار یافتیم که حاصل ضربش در پنج بیست میشود و آن کم است از بیست و دو بدو که کم است از پنج پس آن دو را بسوی پنج نسبت کردیم دو خمس شد پس چهار صحیح و دو خمس خارج قسمت مذکوره باشد فان کانت الاعداد فارسم جدول

مضروب عدد مراتب المقسوم پس اگر بسیار شوند
اسم مقسوم بن بالائی از ان بنویس جدولی که
طولش از بالا بزیر باشد و عرضش از راست
بچپ وسطورش یعنی عدد مابین دو خطش
بشمار مراتب مقسوم بود وضعها دلالتها از المقسوم
علیه تحته بحیث یحاذی آخره اخره ان لم یزد
المقسوم علیه من محاذیه من المقسوم اذا حاذاه
والا بحیث یحاذی مثلو آخر المقسوم و بنویس
مراتب مقسوم را بیان جدول نزدیک سرش
بوجهیکه هر مرتبه از ان در میان دو خطی افتد و بنویس
مقسوم علیه را زیر مقسوم بسا قیکه گنجایش عمل
دارد بوجهیکه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم
واقع شود یعنی آخرهر دو در یک خانه افتد این در
صورتیست که تمام عدد مقسوم علیه از مراتب
مقسوم که محاذی اوست چون آخرهردورا در یک
خانه فرض کنیم زیادت نشود خواه برابر باشند
خواه مقسوم علیه کم بود از محاذی خود از مقسوم

...لی است عرضی خور د میان ذ و خط طولی
فاصل کند میان مقسوم و مقسوم منه و میان باقی
و آنرا خط ماهی نیز گویند فاذا وجدت وضعته
فوق الجدول محاذیا لاول مراتب المقسوم
علیه و عملت به ما عرفت پس هرگاه بیابی عدد
مطلوب موصوف بصفت مذکوره نهی آنرا بالای
جدول بر خط عرضی که بسر مستطیلهای طولی جدول
گذر کرده است بوجهیکه محاذی بود عدد مذکور مرتبه
اولی یعنی مرتبه آحاد مقسوم علیه را و عمل کنی بدان
عدد و آنچه دانستی یعنی اول آنرا در آخر مراتب
مقسوم علیه ضرب کنی و حاصل ضرب را زیر اعداد
مقسوم بی فاصله بنویسی بوجهیکه آحاد حاصل ضرب
محاذی مرتبه مضروب فیه افتد و عشر اتش در یسار
آن و نقصان کنی حاصل را از محاذی و یسار او
از مقسوم و باقی را زیر خط ماهی بنویس باز عدد
مطلوب را در دیگر مرتبه که سابق مرتبه اخیره مقسوم
علیه است بطرف راست ضرب کنی بدستور

... را از خانهای جدول و عمل کن بدان فرو
... ثانی ... یعنی در هر مرتبه از مراتب
مقسوم ... ضرب کرده حاصل را زیر مقسوم لی فاصله
بنویس و از محاذی ... از مقسوم نقصان
کن و باقی را در تحت ... گردان وان لم
یوجد فضع صفرا و ... و مطلوب یافته
شود و بجایش بالای جدول صفر بنویس و انقل
... و بعد از آنکه اکثر عدد دیگر یافتی و بدان
عمل کردی و با آنکه عدد مطلوب نیافتی و بجایش
بالای جدول صفر گذاشتی در هر دو صورت نقل کن
یکی از مقسوم و مقسوم علیه را چنانچه گذشت
وهکذا الی ان یصیر اول المقسوم محاذیا لاول المقسوم
علیه و هم چنین در هر مرتبه عمل میکن تا آنکه اول
مقسوم محاذی اول مقسوم علیه افتد فیکون
الموضوع اعلی الجدول خارج القسمة چون
عمل تمام شد پس آنچه از اعداد بالای جدول
نهاده شده است خارج قسمت باشد اگر از مقسوم

بعد تمامی عمل چیزی باقی نماند باشد فان ...

المقسوم شی فهو کسر مخرجها ...

واگر چیزی از مقسوم باقی ماند پس باقی مذکور کسر
است ومخرج جستن مقسوم علیه پس باقی مقسوم را
سوی مقسوم علیه نسبت کن و این حاصل نسبت
با آنچه بالای جدول است از اعداد خارج قسمت

بود مثاله هذا الجدول ۹۷۵۷۳۴ علی هذا الجدول ۳ ۵

مثال قسمت عدد کثیر المراتب قسمت نه لک
وهفتاد و پنجهزار وهفت صد و چهل و یک است
بر پنجاه و سه شرح آنکه جدولی کشیدیم که عدد
خانهایش موافق شمار مراتب مقسوم است یعنی
شش خانه و مقسوم را اندر یک سر جدول زیر
خط عرضی که پس هر خطوط طولی جدول پیوسته
است نوشتیم و چنانکه هر مرتبهٔ ازان در خانهٔ
جداگانه واقع شده و هرگاه آخر مقسوم علیه را محاذی
آخر مقسوم کردیم مقسوم علیه کم است از مقسوم
محاذی خود یعنی مقسوم علیه پنجاه و سه است و مقسوم ۱۰۲

دو دو هفت پس مقسوم علیه را پایین
ناقل کنیم که گنجایش عمل کند نوشتیم
بوجهیکه آخرش محاذی آخر مقسوم است من بعد
طلب کردیم آنرا عدد و مطلوب جنس آحاد که در مرتبه
ساز ارقام مراتب مقسوم علیه ضرب یابد و حاصل
ضربش از مقسوم که محاذی اوست نقصان کرده
شود پس یک یافتیم آنرا محاذی آحاد مقسوم علیه
بالای خط عرضی جدول نوشتیم و یک مذکور را
اول در رقم دوم مرتبه مقسوم علیه که پنج است
ضرب کردیم پنج شد آنرا زیر مقسوم که نه است بوجه
اتصال نوشتیم بوجهیکه محاذی صفر و سب قیمه
است و پنج را از نه محاذی او نقصان کردیم چهار
ماند پس زیر پنج خط ماحی کشیده زیر آن چهار
باقی را ثابت کردیم باز یک مذکور را در رقم مرتبه
اول مقسوم علیه که سه است ضرب کردیم سه شد
آنرا زیر مقسوم که هفت است محاذی صفر و سب
نوشتیم و سه را از هفت نقصان کردیم باقی

مانند چهار زیر سه خط ماحی کشیده چهار باقی
را زیر آن نوشتیم بعد بالای مقسوم علیه خط
عرضی کشیده بالای آن مقسوم علیه بحساب مرتبه
بطرف راست نقل کرده نوشتیم و بدستور اکثر
اعداد موصوف بصفت مذکور طلبیدیم هشت یافتیم
آنرا بطرف راست یک بالای جدول محاذی شانه
دیگر نوشتیم اول آنرا در پنج که آخر مقسوم علیه
است ضرب کردیم چهل شد آنرا زیر مقسوم محاذی
او که چهل و چهار است نوشتیم بوجهیکه مرتبه
آحاد شش محاذی مضروب فیه است پس چهل
را از چهل و چهار طرح دادیم باقی ماند چهار زیر
چهل مع صفر خط ماحی کشیده زیر آن چهار باقی را
ثابت گردانیدیم باز هشت مذکور را در سه که اول
مرتبه مقسوم علیه است ضرب کردیم بیست
و چهار شد آن را زیر مقسوم محاذی او که چهل
و پنج است بوجهیکه آحاد شش محاذی مضروب فیه
است نوشتیم و از چهل و پنج نقصان کرده باقی

ماند باشت و یک پس زیر بیست و چهار خط ماحی
کشیده زیر آن بیست و یک باقی را نوشتیم
من بعد بالای مقسوم علیه خطی عرضی کشیده بار دیگر
بطرف راست بیک مرتبه انتقال کردیم و اکثر اعداد
بوقت مذکوره طلبیدیم چهار یافتیم آنرا بطرف
راست هشت بالای خانهٔ دیگر از جدول نوشتیم
و در پنج که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب
کردیم بیست شد آنرا زیر مقسوم محاذی او که بیست
و یک است نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش
محاذی مضروب فیه است و از بیست و یک
نقصان کردیم یک ماند زیر بیست مع صفر خط ماحی
کشیده یک باقی را زیر آن ثبت کردیم باز چهار
مذکور را در سه که اول مراتب مقسوم علیه است
ضرب کردیم دوازده شد آنرا زیر مقسوم محاذی او
که هفده است نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است و از هفده طرح دادیم پنج باقی
ماند زیر دوازده خط ماحی کشیده زیر آن پنج باقی

زانوشتیم من بعد مقسوم علیه را بالای خط عرضی بدستور انتقال کرده بطرف راست یک مرتبه نوشتیم واکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم یک یافتیم آنرا بطرف راست چهار بالای خانه دیگر از جدول نوشتیم و اور پنج که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم پنج شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که نیز پنج است نوشتیم هیچ نماند زیر آن خط ماحی کشیدیم باز یک مذکور را در سه که اول مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم سه شد آنرا از زیر مقسوم محاذی او که چهار است نوشتیم وطرح داویم یک ماند زیر سه خط ماحی کشیده یک باقی را از زیر آن نوشتیم من بعد مقسوم علیه را بدستور انتقال کرده بطرف راست یک مرتبه بالای خط عرضی نوشتیم واکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم هیچ بدست نیامد لهذا بطرف راست یک بالای خانه اول از جدول صفر گذاشتیم واز مقسوم زیر خط ماحی یا زده باقی

بدہ و آن کم است از مقسوم علیہ کہ پنجاہ و سہ
باشد پس یازدہ را سوی پنجاہ و سہ نسبت کردیم

فخارج القسمة ۱۸۴۱۰ من الصحاح پس آنچہ
بالای جدول است یعنی هژدہ هزار و چهار صد و دہ

خارج قسمت مطلوبہ است از جنس صحیح واحد

عشر جزءا من ثلثة وخمسین اذا فرض واحدا
و یازدہ جز از پنجاہ و سہ کہ فرض کردہ شدہ
است واحد خارج قسمت است از جنس کسر
پس مجموع صحاح کہ بالای جدول است و حاصل
نسبت کہ کسر است خارج قسمت مطلوب باشد

* وهذه صورته *

	۱	۸	۳	۱	۰
۹	۷	۵	۷	۴	۱
۵	۳				
۴	۲				
۴	۰				
	۲				
	۴	۴			
	۲	۱			
	۲	۰			
		۱			
		۱	۲		
			۵		
			۵	۳	
				۱	
		-			۳
				۵	
			۵	۳	
			۳		
		۳			
۵	۳				

و این صورت عمل قسمت است بنقل مقسوم علیه سوی یمین بدانکه آنچه در شرح مثال قسمت عمل

نموده شد آسان ترین وجوه است و بعضی هر دو مطلوب
را اول در آحاد مقسوم علیه ضرب میکنند بدستور
نوشته و نقصان میکنند پس ازان در عشرات
آن پس بعد در مئات آن یعنی آغاز ضرب از یمین
مقسوم علیه میکنند و در هر مرتبه جداگانه ضرب و
نقصان میکنند و بعضی هر دو مطلوب را در تمام مراتب
مقسوم علیه ضرب می نمایند و همه را جمع کرده زیر
مقسوم محاذی مینویسند و بیکبارگی مجموع حاصل
ضرب را از مجموع مقسوم محاذی نقصان میکنند
پس در صورت نقل مقسوم علیه سوی یمین سه گونه
عمل توان کرد فاحفظ هذا و اگر خواهیم در مثال مذکور

نوشتیم و اکثر اعداد را بصفت مذکوره طلبیدیم
یک یافتیم چون آنرا بالای جدول محاذی
آحاد مقسوم علیه نوشته عمل تمام کردیم از مقسوم
چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و
یک باقی ماند پس زیر مقسوم از اول خطوط طولی
جدول خط عرضی تا آخر خطوطش کشیدیم و یک خانه
از طرف راست گذاشته زیر خط عرضی مذکور
باقی مقسوم را نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد را بصفت
مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم چون آنرا بطرف
راست یک بالای جدول نوشته عمل تمام
کردیم از مقسوم بیست و یک هزار و هفت
صد و چهل و یک باقی ماند پس از دوم خطوط
جدول آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مقسوم
را از زیر آن یک خانه دیگر گذاشته نوشتیم
باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم
چهار یافتیم چون آنرا بطرف راست هشت بالای
جدول نوشته عمل تمام کردیم یازده باقی ماند

پس از چهارم خطوط جدول تا آخر زیر مقسوم
خط عرضی کشیدیم باقی مذکور را زیر آن یک
خانه دیگر یعنی چهار خانه جدول گذاشته نوشتیم
و چون اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم هیچ نیافتیم
پس به پهلوی راست یک بالای جدول صفر نوشتیم
عمل تمام شد پس از خارج قسمت انچه بالای جدول
است صحیح است وانچه زیر خط عرضی اخیر است
کسر است و مخرج کسر مقسوم علیه بدانکه در صورت
نقل مقسوم بطرف چپ گاهی مرتبه از مراتب
مقسوم زیاده میشود از خانهای جدول پس آنرا
بیرون جدول بطرف چپ بنگارند و نیز حاصل
ضرب را بیرون جدول نگارند تا محاذات هر دو
درست افتد چنانچه در عمل مذکور بوقت نقل
چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک
چهار لک را بیرون جدول نوشته ایم و لهذا بعض
محاسبین خانهای جدول را زیادت از مراتب
مقسوم می کشند بیک خانه تا اینوقت بکار آید

و در قسمت نقل مقسوم دو گونه عمل توان کرد و چون
اشتمالات همگانه ضرب اکثر اعداد در مراتب مقسوم
علیه و نوشتن آن زیر مقسوم و نقصان کردن آن
از مقسوم ملاحظه کنی چنانکه در عمل جدول اول
گذشت شش اشتمال میشود پس همگی طرق عمل
در تطابق و لاحق نه شد در واست که بهر وجه ازین
وجوه نهگانه که خواهی عمل کنی والامتحان بضرب
میزان الخارج فی میزان المقسوم علیه وزیادة
میزان الباقی ان کان علی الحاصل وامتحان
صحت و فساد عمل قسمت حاصل میشود بضرب
نمودن میزان خارج قسمت را که بالای جدول نوشته
شده در میزان مقسوم علیه و افزودن میزان باقی
را از مقسوم اگر چیزی باقی مانده باشد بر حاصل ضرب
مذکور و گرفتن میزان از مجموع حاصل ضرب و میزان
باقی فمیزان المجتمع ان خالف میزان المقسوم
فالعمل خطأ پس میزان مجموع مذکور اگر مخالف افتد
با میزان مقسوم عمل خطا باشد والا غالب احتمال صحت است

الفصل السادس فی استخراج الجذر

فصل ششم در بیان عمل بر آوردن جذر است

المضروب فی نفسه یسمی جذرا فی المحاسبات

وضلعا فی المساحة وشیأ فی الجبر والمقابلة انچه ضرب

کرده شود در ذات خود نامیده میشود آن را جذر

در محاسبات سوای مساحت وعلم جبر ومقابله

ونیز ضلع در مساحت وشئ در علم جبر ومقابله

ویسمی الحاصل مجذورا ومربعا ومالا ونامیده

میشود حاصل ضرب مذکور را مجذور در محاسبات

ومربع در مساحت ومال در علم جبر ومقابله پس

فرق در میان جذر وضلع وشئ نیست مگر باعتبار

محل استعمال وهم چنین میان هر سه حاصل بدانکه

عدد دو قسم است یکی منطق وآن آنست که

فی التحقیقت جذر دارد و دیگر اصم که فی التحقیقت

جذر ندارد ومراد از منطق این جا در کلام مصنف

همین معنی است که گفته شد انچه در مقدمه گذشته

والعدد ان کان قلیلا فاستخراج جذره لا یحتاج

الی تامل ان کان منطقا و عدد مجهول الجذر اگر
اندک باشد پس جذرش ظاهر است و استخراجش
محتاج بتامل نیست چون عدد مذکور منطق بود

وان کان اصم و اگر عدد وقایان مجهول الجذر اصم
بود پس جذر فی التحقیقت او را نیست مگر آنکه
خواهی جذر تقریبی آن بدانی که در بعض جا بکار آید
پس طریق استخراجش این است فاسقط

منه اقرب المجذورات الیه وانسب الباقي الی
مضعف جذر المسقط مع واحد پس بیفکنی
از عدد قایان مجهول الجذر نزدیکترین مجذورات
منطقه را از ان عدد از طرف نزدیکین و انچه باقی ماند
آنرا نسبت کنی سوی مجموع ضعف جذر اقرب

المجذورات و واحد دیگر فجذر المسقط مع حاصل
النسبة هو جذر الاصم بالتقریب پس جذر اقرب
المجذورات با حاصل نسبت جذر عدد اصم است
بالتقریب یعنی اگر آنرا در ذاتش ضرب کنی عدد
مطلوب تمام حاصل نمیشود بلکه قدری کم

ازان بدست می آید مثلاً اگر خواهی جذر تقریبی عشره
بدانی پس نه که اقرب المجذورات است بده
از ده بیفکنی یک آنرا بسوی هفت که مجموع واحد
و شش باشد که دوچند جذر اقرب المجذورات
است یعنی ستة و آن نسبت سبع است پس
سه و سبع جذر ده باشد بالتقریب یعنی اگر سه
و سبع را در ذاتش ضرب کنی تسعه صحیح و شش
سبع و یک سبع سبع حاصل میشود و آن کم
است از ده بمقدار شش سبع سبع بدانکه
بعض محاسبین چون اقرب المجذورات را از
عدد مطلوب الجذر نقصان نمایند باقی را سوی ضعف
جذر اقرب المجذورات نسبت کنند بدون اضافه
واحد درین صورت انچه جذر تقریبی بدست می آید
اگر او را در ذاتش ضرب کنند زیاده از عدد مفروض
حاصل میشود بمقدار اندک نسبت بمذهب اولی
چنانچه بدین مذهب جذر ده سه و سدس باشد و اگر
آنرا فی نفسه ضرب کنند ده و یک سدس سدس

بدست آید و یک سدس سدس کم است از شش سبع سبع پس این مذهب به تحقیق اقرب باشد لیکن این مذهب در استخراج جذر مثلا درست نمی شود چه بعد اسقاط اقرب المجذورات که یک است و جذر شش هم یک است پنج باقی ماند چون او را نسبت کنند سوی جذر مسقط مضعف که دو است حاصل نسبت هم یک شود که نسبت مثل است پس مجموع جذر مسقط و حاصل نسبت دو باشد و چون دو را در دو ضرب کنند چهار میشود و این نهایت اکثر است پس جذر تقریبی نباشد لهذا مستقل اول را اختیار نمود که ضابطه کلیه است و ضابطهٔ دوم کلیه نیست

و ان کان کثیر افضعه خلال جدول کا لمقسوم

و اعلم ان المراتبة یتخطی مرتبة مرتبة و اگر عدد مجهول الجذر بسیار بود پس طریق دریافت جذر منطق باشد یا اصم این است که عدد مکعوب را اندرون جدول بنویسی مانند مقسوم

پچنانچہ در عمل قسمت دانستی ونشان کن مراتب عدد
مذکور را بگذاشتن یک یک مرتبہ یعنی محاذی
مراتب افراد چون یک وسہ وعلی ہذا القیاس
بالای جدول نقطہا بنویس ومراتب ازواج را
خالی از نقطہ بگذار چون دو وچہار وعلی ہذا القیاس

ثم اطلب اکثر عدد من الاحاد اذا ضربتہ
فی نفسہ ونقص الحاصل مما یحاذی العلامۃ
الاخیرۃ وما عن یسارہ افناہ او یبقی اقل من
المنقوص منہ من بعد طلب کن بزرگترین اعداد
از آحاد کہ چون ضرب کردہ شود در ذات خود ونقصان
کردہ شود حاصل ضرب از اعداد یکہ محاذی علامت
اخیر است وبجانب چپ علامت اخیرہ است فانی
گرداند اعداد مذکورہ را کہ محاذی علامت اخیرہ باشد
وبجانب چپ یعنی از ان اعداد ہیچ باقی نماند یا باقی
ماند لیکن مقدار باقی کم بود از ان حاصل ضرب کہ نقصان
کردہ می شود از ان اعداد پوشیدہ نماند کہ چون محاذی
آخر مراتب عدد مطلوب الجذر علامت باشد

بود ران مرتبه عدد سته بود پس در نصورت اکثر
اعداد جز واحد نبود وچون واحد را در واحد ضرب
کنند یک شود وچون یک را از سه نقصان کنند و باقی
ماند وآن ضعف منقوص است نکم پس از مصنف
درین جا خطا واقع شد پس لازم چنین بود که گفته
اطلب اکثر عدد من الاحاد یمکن ضربه فی
نفسه ونقصان الحاصل مما تحاذی العلامة
الاخیرة ومما عن یساره یعنی طلب کن بزرگترین
اعداد را از آحاد که ممکن بود ضربش فی نفسه و نقصان
حاصلش از اعدادیکه محاذی علامت اخیره باشد
و بجانب چپ علامت اخیره باشد چنانچه در قسمت
گفته است فاذا وجدته وضعته فوقها و تحتها
بمسافة وضربت الفوقانی فی التحتانی ووضعت
الحاصل تحت العدد المطلوب جذره بحیث
یحاذی آحاده المضروب فیه و نقصته مما
یحاذیه ومما عن یساره ووضعت الباقی تحته
بعد الفاصلة پس چون بیابی عدد مطلوب را

که موصوف بود بصفت مذکور و بنویسی آنرا بالای
علامت اخیره بیرون جدول و نیز زیر علامت اخیره
پائین جدول بمسافتیکه گنجایش محال دارد و ضرب
کنی آنرا که بالای علامت اخیره نوشته در آنچه پائین
جدول نوشته و بنویسی حاصل ضرب مذکور بالا
زیر عدد مطلوب الجذر بوجه اتصال بطوریکه آحاد
حاصل ضرب مذکور محاذی بود مضروب فیه را
و نقصان کنی حاصل ضرب را از اعداد مطلوب
الجذر که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب [illegible]
آن و زیر منقوص منه خطی ماحی کشی و آن را [illegible]
خط فاصل گفته است پس آنچه باقی مانده باشد از
منقوص منه زیر خط مذکور ثبت گردانی ثم تزید
الفوقانی علی التحتانی او تنقل الجمیع الی
الیمین بمرتبة من بعد زیادت کنی آن [illegible] را بالای
علامت اخیره نوشته بر آنچه پائین جدول نوشته
و مجموع را انتقال کنی سوی دست راست یک
مرتبه بعد از آن که خطی عرضی کشی بالای [illegible]

بطرف راست یک مرتبه نقل کنی تو ہمیکه آحاد
مجموع مذکور محاذی مرتبه بشود و که بالایش علامتی
است واگر بالای صفر ہم بالای علامت جدول و ہم
زیر علامت پایان جدول نوشته مجموع را بطرف
راست یکمرتبه نقل کنی و علی ہذا القیاس عمل
نمای تا آنکه عمل تمام شود یعنی ہیچ علامتی نماند که در آن
عمل نکرده باشی و بالای آن عدد یا صفر نوشته
نباشی فما فوق الجدول هو الجذر فان لم یبق
شئی تحت الخطوط فالعدد منطق چون عمل تمام شد
پس آنچه بالای جدول نوشته شده جذر عدد
مطلوب الجذر راست پس اگر زیر خطوط فواصل
یعنی خطوط ما بینه ہیچ باقی نمانده است درینصورت
عدد مطلوب الجذر خود منطق است و آنچه بالای
جدول است جذر تحقیقی او است وان بقی
فاصم و زیر البقیة کسرا مخرجها ما یحصل
من زیادة ما فوق العلامة الاولی مع واحد
شود ... و اگر چیزی باقی ماند زیر خطوط ما بین

دیگر در تلفظ هیچ تفاوت در تقدم و پیشو چنانچه
دو از دوازدهم حصه را خواهند نصف سدس گویند
و خواهند سدس نصف گویند لیکن عادت
محاسبین چنانست که کسر کلان را مقدم کنند
و خورد را موخر چنانچه در مثال مذکور نصف
کلانست از سدس پس نصف سدس گویند
نه سدس نصف او معطوف کالنصف والثلث
وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر یا هریک
از منطق واصم معطوف است یعنی دو کسر است
ومیان آنها حرف عطف است چون نصف وثلث
یا جزوی از یازده وجزوی از سیزده اول منطق معطوف
است ودوم اصم معطوف زانکه در کسر مضاف
وکسر معطوف احتمال است که یک جزء منطق باشد
وجزء دوم اصم چون سدس وجزوی از یازده وچون
نصف وجزوی از سیزده واین صورت اگرچه
تصریح بدین نیافتیم که در اصم داخل است یا در
منطق اما در اصم داخل کردن اولی ست پوشیده

نماند که ازین اقسام چهارگانه یکی با دیگری جمع میشود

وظاهرا از کلام مصنف معلوم میشود که باهم جمع نشوند چه

بهاست تقسیم هر چهار قسم را انفصال کرده هرگاه اقسام

کسر بیان نموده ضرور افتاد اظهار صورت رقم هریک را

ازانها لهذا گفت واذا رسمت الکسر فان کان معه صحیح

فارسمه فوقه والکسر تحته فوق المخرج والا فضع

صفرا مکانه وهرگاه خواهی که کسری را از کسور

مذکوره بنویسی پس اگر با وی عدد صحیح است

درین صورت عدد صحیح را بالای کسر بنویس وکسر

را زیر صحیح بالای مخرجش واگر با کسر عدد صحیح

نبود پس بجای عدد صحیح صفر بنویس وزیر آن

کسر بالای مخرجش بدانکه اگر کسری زیر کسر

باشد چنانچه در مضاف منه پس بالای کسر [illegible]

یعنی مضاف الیه صحیح نویسند نه صفر اما کسر

مضاف خود بجای صحیح وصفر است در کسر بالائین

ضابطه مذکور جاری نماید فاحفظ وفی المعطوف

ترسمون الواو وفی الاصم المضاف فمن وضابطه

پیشین در نامه کسور است اما در کسر معطوف
این قدر زیاده است که هر دو معطوف و معطوف
علیه را ستا و چپا نویسند و میان هر دو معطوف
و معطوف علیه واو عطف رقم کنند و در کسر اسم
مضاف نیز مضاف و مضاف الیه را ستا و چپا
نویسند و میان هر دو لفظ من بمعنی از رقم کنند
که علامت اضافت است فالواحد والثلثان
هکذا پس یک و دو ثلث را بدین صورت

۱
۲
نویسند ۳ صورت یک که بالای همه است
صحیح است و صورت دو زیر آن علامت ثلثین
است و صورت سه زیر دو علامت مخرج است
این مثال کسر منطق مکرر است و واحد و دو جزء از یازده

۱
۲
که اصم مکرر است بدین صورت نویسند ۱۱ و واحد

و ربع که منطق مفرد است بدینوجه باشد ۴

و واحد جزوی از سیزده که اصم مفرد است بدینوجه باشد

۱۳ | ۱ | ۱/۴ ۵ | ۶ و نیم

و نصف خمسة اسداس هکذا ۱۳ | ۱ | ۶ و نیم

از پنج سدس که منطق مضاف است بدین دورت

نویسند چون صحیح با وی نیست بجایش صفر

نوشتیم و زیر آن رقم یک که علامت نصف

است و زیر آن دو که مخرج نصف است پس زیر آن

رقم پنج که علامت پنج سدس باشد و زیر آن رقم شش

که مخرج سدس است این موافق ضابطه ...

است که بیان نمود و بعضی بیان مضاف منطق

و مضاف الیه آن نیز لفظ من نویسند چنانچه مثال

مذکور را بدینوجه نویسند ۲ من ۶ و بعضی

میان مضاف منطق و مضاف الیه خط عرضی کشند

چنانچه مثال مذکور را بدین صورت نویسند ۱/۲ ۵/۶

والخمسان وثلثة ارباع هکذا ۵ و ۴ ۲/۵ ۳/۴ دو خمس وسه ربع که منطوق معطوف است چنین نویسند یعنی اول صفر و زیر آن دو که رقم دو خمس است و زیر آن پنج که مخرج کسر مذکور است باز بطرف چپ آن نیز اول صفر و زیر آن سه که رقم سه ربع است و زیر آن چهار که مخرج ربع است و میان هردو واو عطف نویسند این موافق ضابطه مصنف است و بعضی بجای واو عطف میان معطوف و معطوف علیه خط طولی کشند بدین صورت ۵ ۲/۴ | ۳ وجزوی از یازده وجزوی از سیزده

که اهمه معطوف است بدینگونه نویسند ۱۱ ۱/۱۳

من لغت عربی یا لفظ از فارسی گفته آید چون

جزوی از یازده وهو بعینه مخرج المکرر و مخرج

مفرد خود بعینه مخرج مکرر باشد منطق باشد یا اصم

چه کسر مکرر بتکرار مفرد حاصل شده است مثاله

چنانچه مخرج ثلث است هم چنان مخرج دو ثلث

است و یازده چنانچه مخرج یک جز از یازده باشد چنان

مخرج دو جزء یا سه جزء از یازده بود و علی هذا القیاس

و مخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته

بعضها فی بعض و مخرج کسر مضاف منطق بود یا اصم

هم و یست که حاصل شود از ضرب مخرج بعض

مفرد در مخرج بعض مفرد چون مخرج مضاف و مضاف

الیه جداگانه گرفته شود بدانکه در تحصیل مخرج کسر

مضاف میان مخارج مفردات نسبتی از نسبت

چهارگانه ملحوظ نیست هر نسبتی که باشد میان آنها

یکی را در دیگری ضرب کنند چون ثلث الثلث

پس سه را در سه ضرب کنند و نه مخرج ثلث الثلث

باشد و در ثلث الربع سه را در چهار ضرب کنند

و دوازده مخرج کسر مذکور بود و در نصف الربع
دو را در چهار ضرب کنند هشت مخرج کسر مطلوب
باشد و در ربع السدس چهار را در شش ضرب
نمایند و بیست و چهار مخرج کسر مذکور باشد و در مثال
اول میان مخرج مفردات نسبت تماثل و در مثال
دوم تباین و در سوم تداخل و در چهارم توافق است
و علی هذا القیاس در کسر مضاف اصم چون جزء
من احد عشر من جزء من ثلثه عشر یازده را در سیزده
ضرب کنند یکصد و چهل و سه مخرج کسر اصم مضاف
مذکور باشد بدانکه اگر مفردات کسر مضاف دو بود
پس یک ضرب میان مخرجین نماید و اگر سه بود
پس اول دو مخرج را باهم ضرب کنند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم ضرب نمایند و اگر چهار بود
پس اول دو را باهم ضرب نماید باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم باز حاصل ضرب دوم را در
مخرج چهارم و علی هذا القیاس پس حاصل
ضرب اخیر مخرج کسر مضاف مطلوب بود

اما المعطوف فاعتبر مخرجي كسرين منه

اما مخرج کسر معطوف منطق بود یا اصم پس طریق تحصیلش این است که دو مخرج دو کسر از مفردات آن بگیر و میان هر دو مخرج از نسب چهارگانه ملاحظه کن که کدام نسبت است فان تباينا فاضرب

احدهما في الآخر او توافقا فوفق احدهما في

الآخر او تداخلا فاكتف بالاكثر پس اگر میان دو مخرج از ان نسبت تباین باشد ضرب کن تمام یکی از دو مخرج معتبر را در تمام مخرج دیگر و اگر میان آنها توافق باشد وفق یک مخرج را در تمام مخرج دیگر ضرب کن و اگر تداخل باشد اکتفا باکثر کن یعنی مخرج اقل را بیفکن و مخرج اکثر را بگیر پوشیده نماند که کلام مصنف این جا قاصر است که نسبت تماثل را بیان نکرد چنانچه کسر معطوف مثلا ثلث ثمن و سدس ربع بگیرند که مخرج هر دو کسر مفرد که فی الحقیقت مضاف است بیست و چهار باشد پس درین صورت اکتفا بیکی کنند یعنی یکی بگیرند

و دیگر را بگذارند و اگر کسی گوید که بسبب ظهور
گذاشته است گوئیم لانسلم که ظاهر است و اگر
مسلم داریم گوئیم که مخرج کسر مفرد و مکرر را چرا
نگفت که ظاهر است بلکه باعتبار ظهور ساکت شد
ثم اعتبر الحاصل مع مخرج الکسر الثالث واعمل
ما عرفت و هکذا فالحاصل هو المطلوب من بعد
اگر کسری سوم باشد پس میان حاصل ضرب
مذکور و میان کسر سوم هر چهار نسبت اعتبار
کن و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل کن و هم چنین اگر
کسر چهارم باشد پس میان حاصل ضرب دوم و
کسر چهارم هر چهار نسبت اعتبار کن و موافق
ضابطه عمل نما تا آنکه هیچ مخرج نماند که در آن عمل
مذکور نکرده باشی پس حاصل ضرب اخیر همان
مخرج مطلوب است یعنی مخرج کسر معطوف و
همین مخرج را مخرج مشترک گویند ففی تحصیل
مخرج الکسور التسعة تضرب الاثنین فی الثلثة
للتباین پس در تحصیل مخرج کسور مذکورهٔ معطوفه

ضرب کن دو را در سه که مخرج ثلث و ثالث است
و میان آنها نسبت تباین است تا شش حاصل شود

والحاصل فی نصف الاربعة المتوافق وضرب کن حاصل
ضرب را که شش است در دو یعنی نصف چهار که مخرج
ربع است بجهت آنکه میان شش و چهار توافق
بالنصف باشد تا دوازده حاصل شود والحاصل
فی الخمسة المتباین وحاصل ضرب مذکور را که دوازده
است ضرب کن در پنج که مخرج خمس است چه در
دوازده و پنج تباین است تا حاصل شود شصت

والستة داخلة فی الحاصل فاکتف به و شش
مخرج سدس داخل است در حاصل ضرب مذکور
یعنی شصت پس اکتفا کن بشصت و شش را

بگذار واضربه فی السبعة المتباینة و ضرب کن
شصت را در هفت که مخرج سبع است زیرا که
میان شصت و هفت تباین است تا حاصل شود

چهار صد و بیست والحاصل فی ربع الثمانیة
وضرب کن چهار صد و بیست را در ربع هشت که

مخرج ثمن است یعنی دو . بجهت آنکه میان چهار صد
و بیست و میان هشت توافق بالربع است تا حاصل
شود هشت صد و چهل والحاصل فی ثلث التسعة
للتوافق و حاصل ضرب مذکور را یعنی هشت صد
و چهل را در سه یعنی ثالث تسعه که مخرج تسع است
جهت توافق بالثلث که میان نه و میان هشتصد و چهل
واقع است تا دو هزار و پانصد و بیست حاصل شود
والعشرة داخلة فی الحاصل وهو الفان وخمسمائة
وعشرون فاکتف به وده که مخرج عشر است
داخل است در حاصل ضرب مذکور یعنی دو هزار
و پانصد و بیست پس اکتفا کن بحاصل مذکور وده
را بگذار وهو المطلوب و همین دو هزار و پانصد
و بیست مطلوب است یعنی مخرج مشترک
است میان کسور تسعه مذکوره که نصفش ۱۲۶۰
و ثلثش ۸۴۰ و ربعش ۶۳۰ و خمسش ۵۰۴ و سدسش
۴۲۰ و سبعش ۳۶۰ و ثمنش ۳۱۵ و تسعش
۲۸۰ و عشرش ۲۵۲ است تتمة این تمام کننده

مقدم دوم است و در ان وجهی دیگر برای تحصیل
مخرج کسر معطوف بیان کرده است و لکن ان
معتبر مخارج مفرداته و رواست تراکه مخارج
معطوف و معطوف علیه را هرقدر که باشند جدا
گانه اعتبار کنی خواه معطوف و معطوف علیه کسر
مفرد باشند خواه مکرر خواه مضاف خواه باهم مختلف
باشند فما کان منها داخلا فی غیره فاسقطه
واکتف بالاکثر چون مخارج معطوف و معطوف
علیه جداگانه گرفتی پس هر مخرجی ازین مخرج
که داخل دار مخرج دیگر باشد آنرا بگذار و باکثر
اکتفا کن وما کان منها موافقا فاستبدل به وفقه
واعمل بالوفق کذلک و هر مخرج از مخارج
که موافق بود با مخرج دیگر پس یکی را از متوافقین
بگذار و بجایش وفق آن بگیر و باز وفق آنرا با مخارج
دیگر هم چنین ملاحظه کن اگر در مخرجی داخل باشد
آنرا نیز بیفکن و میان وفق مذکور و مخرج دیگر اگر
نسبت توافق باشد هر دو را بحال دارند و نیز

میان وفق احد المتوافقین و میان متوافق دیگر هیچ
نسبت اعتبار نکنند و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل
نه نمایند اگر چه لفظ کذلک مشعر است بدانکه
دز استبدال احد المتوافقین بوفق روا است که
هر کرا از متوافقین خواهند وفقش بدل کنند لیکن نزد
کاتب حروف صواب آنست که از متوافقین
مخرجی را که وفقش فرد یعنی طاق باشد بوفق آن بدل
کنند چه مقصود این است که در تمام مخارج نسبت
تباین روی دهد و این در صورت مذکور حاصل
میشود نه در صورت تعمیم کما لایخفی علی المتامل
الصائب واگر میان دو مخرج تماثل باشد پس یکی را
بگذارند و دیگر را بدارند واگر میان دو مخرج تباین
باشد هر دو را بدارند و مصنف این دو وجه را بنا بر
ظهور بیان نکرد لیؤل المخارج الی التباین و همچنین
در تمام مخارج معطوف و معطوف علیه عمل نمایند
تا رجوع کنند به نسبت تباین یعنی در مخارج باقیه
نسبت تباین روده فاضرب بعضها فی بعض

فالحاصل هو المطلوب پس ضرب کن بعض
مخارج را در بعض یعنی یکی را در دیگری و حاصل
ضرب را در سیوم و حاصل ضربش در چهارم و
هم چنین تا مخرجی باقی ماند پس حاصل ضرب اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
معطوف است ففی المثال تسقط الاثنین والثلثة
والاربعة والخمسة لدخولها فی البواقی پس
در مثال مذکور یعنی مخرج کسور تسعه مخرج هر یک
جداگانه گرفتیم دو و سه و چهار و پنج را افگندیم که
در چهار و شش و هشت و ده داخل بودند باقی
ماندند شش و هفت و هشت و نه و ده والستة
توافق الثمانیة بالنصف فاستبدل بها نصفها و
هو داخل فی التسعة فاسقطه و شش که مخرج
سدس است موافق بود هشت را که مخرج ثمن
است به نصف پس شش را بوفقش بدل کن
یعنی بجای شش سه بگیر و سه مذکور داخل بود در نه
پس آنرا ساقط کن و نه را بدار پوشیده نماند که

هشت را بو فقش بدل نکرد از برای آنکه وفق
آن زوج بود و وفق شش فرد فاحفظ و اثمانیة
توافق العشرة بالنصف و هشت موافق ده است
بنصف پس نصف عشره بگیر که و فقش فرد
است پس مخارج باقیه پنج و هشت و هفت و نه
باشد و میان آنها تباین است فاضرب خمسة
فی الثمانیة و الحاصل فی السبعة و الحاصل
فی التسعة یعنی ضرب کن پنج را به هشت تا چهل
شود و حاصل ضرب را در هفت تا دوصد و هشتاد شود
باز حاصل ضرب دیگر را در نه تا دو هزار و پانصد
و بیست شود و هو المطلوب و همین حاصل اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
نکانه است لطیفة و آن در لغت چیزیست که
موجب الطاف باشد و آنچه درینجا مذکور است نیز
موجب الطاف است یحصل مخرج الکسور
التسعة من ضرب ایام الشهر فی عدة الشهور
والحاصل فی ایام الاسبوع حاصل میشود مخرج

مشترک میان کسور نهگانه از ضرب روزهای یکماه
که سی باشد در عدد ماههای سال که دوازده باشد و باز
از ضرب حاصل مذکور یعنی سه صد و شصت در
روزهای هفته یعنی هفت که ماسکی حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بیست میشود و این مخرج کسور نهگانه است
چنانکه گذشت بدانکه روزهای یکماه قمری فی التحقیق
بیست و نه روز است و نصف روز و کسری زائد
چون دو ماه را جمع کنند پنجاه و نه روز و کسری زائد میشود
پس کسر را اعتبار نکرده روزهای یکماه را سی روز
و ماه دیگر را بیست و نه روز اعتبار کنند و برای کسر
مذکور در هر سال قمری یازده میگیرند و این را ایام
کبائس خوانند و هم چنین روزهای یکماه شمسی
بسبب اختلاف حرکت آفتاب گاه سی روز
میشود و گاه کم و گاه بیش لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس هر یک ماه شمسی را سی روز کنند
تا دراوراق تقویم اختلاف نشود و نیز روزهای
یک سال قمری بحساب مذکور سه صد و پنجاه و چهار

روز و یکصد و سی روز میشود و روزهای یکسال شمسی
فی الحقیقت نزدیک اہل فارس سه صد و شصت
و پنج روز و ربع روز میشود و لیکن متاخرین منجمین
اہل فارس بنابر وجه مذکور سه صد و شصت روز
اعتبار کنند و پنج روز زائد را در آخر سال اضافه کنند
و آنرا خمسه مسترقه گویند و برای کسر در هر چهار
سال یکروز دیگر اضافه کنند و این را کبیسه خوانند
و نزدیک حکمای روم روزهای یکسال شمسی سه
صد و شصت و پنج روز و کسری کم از ربع روز
است و اگر خواهی بتفصیل و تحقیق این بحث را بدائی
بکتب هیئات رجوع کن پس از آنچه گفتیم دریافت
شد که مصنف کلام خود را بر مذهب و اصطلاح متاخرین
اہل فارس بنا کرده است ومن ضرب مخارج
الکسور التی فیها حرف العین بعضها فی بعض
و نیز حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج
کسوریکه در اسمهای آنها حرف عین است بعض
را در بعض یعنی از مخارج کسور تسعه اربعه

و هفتصد و شصت و عشر دو حرف عین دارد و چون این هر چهار با هم ضرب یابند مخرج مطلوب حاصل میشود پس چهار را در ده ضرب کردیم چهل شد و چهل را در هفت ضرب کردیم دویست و هشتاد شد آنرا در نه ضرب کردیم دو هزار و پانصد و بیست شد

و سئل امیر المؤمنین علی علیه السلام عن ذلک فقال اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک سوال کرده شد امیر المؤمنین علی علیه السلام از مخرج کسور تسعه پس در جواب فرمود که ضرب کن روزهای هفته خود را که هفت است در سیصد و شصت که روزهای یکسال تست که حاصل ضرب دو هزار و پانصد و بیست میشود و چونکه سائل از زمرهٔ عوام بود و یا از معتقدین اصطلاح سال هجری منجمین اهل فارس تا آن حضرت کرم الله وجهه کلام خود را موافق فهم سائل صادر کرد کما قال النبی علیه السلام

کلموا الناس علی قدر عقولهم *

* المقدمة الثالثة فی التجنیس و الرفع *

این است مقدمهٔ سوم در بیان تجنیس کسور و رفع کسور

اما التجنیس فجعل الصحیح کسورا من جنس کسر معین اما تجنیس باصطلاح محاسبین صحیح را کسور گردانیدن است از جنس کسر معین والعمل فیه اذا کان مع الصحیح کسر ان تضرب الصحیح فی مخرج الکسر و تزید علیه صورة الکسر

و عمل در تجنیس این است که اگر با صحیح کسری نباشد پس صحیح را در مخرج مفروض ضرب نمایند فقط و حاصل ضرب مجنس صحیح بود از جنس کسر مفروض و اگر با وی کسری بود مفرد یا مکرر یا مضاف یا معطوف پس اول صحیح را در مخرج کسر مذکور ضرب نمایند و بر حاصل ضرب صورت کسر را افزایند پس مجموع مجنس باشد و مثال قسم اول خود ظاهر است مثلا چهار را میخواهیم که از جنس خمس کنیم پس چهار را در مخرج خمس یعنی پنج ضرب کردیم بیست شد پس مجنس مطلوب بیست خمس باشد و مثال قسم دوم مصنف بیان کرد

وگفت مجنس الاثنین والربع تسعة ارباع دو را
در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم و صورت
ربع بران افزودیم نه شد پس نه ربع مجنس
دو صحیح و ربع بود و این مثال تجنیس صحیح است
که با وی کسر مفرد باشد و مجنس اکثة و ثلثة
اخماس ثلثة ثلثون خمسا و شش را در مخرج
یعنی مخرج خمس ضرب کردیم و صورت سه خمس
بران افزودیم سی و سه شد پس سی و سه
خمس مجنس شش و سه خمس بود و این مثال صحیح
است که با وی کسر مکرر بود و مجنس الاربعة و ثلث
سبع خمسة و ثمانون و چهار را در بیست و یک
که مخرج ثلث سبع است ضرب کردیم و صورت
ثلث سبع بران افزودیم هشتاد و پنج شد پس
هشتاد و پنج ثلث سبع مجنس چهار و ثلث سبع
بود و این مثال تجنیس صحیح است که با وی کسر
مضاف باشد و مثال تجنیس صحیح که با وی کسر
معطوف و تجنیس اثنین و نصف و ثلث است

پس دو را در شش که مخرج مشترک نصف
و ثلث است ضرب کردیم دوازده شد و نصف
شش که سه و ثلث شش یعنی دو را که مجموع پنج است
بر دوازده افزودیم هفده شد پس هفده سدس
مجنس دو و نصف و ثلث است علی هذا القیاس در
کسر ما لطوت دیگر مخرج مشترک بگیر و صحیح
را در ان ضرب کن و کسر مذکور را از مخرج مشترک
گرفته بر حاصل ضرب بیفزا یعنی و مجموع را از جنس
کسری که از مخرج مشترک بر آید اعتبار کن و اما
الرفع فجعل المکسور صحاحا و اما رفع کسور باصطلاح
محاسبان کسور را صحیح گردانیدن است فاذا کان
معنا کسر عدده اکثر من مخرجه قسمناه علی مخرجه
فالخارج صحیح والباقی کسر من ذلک المخرج
پس هرگاه نزدیک ما کسری باشد که عددش اکثر
بود از مخرجش قسمت کنیم عدد کسر را بر مخرجش
پس انچه خارج قسمت بود عدد صحیح است و آنچه
باقی ماند کسرا است از مخرج مذکور بدانکه قدر اکثر

برای آن کرد که اگر عدد کسر برابر مخرج بود پس
مرفوع آن همیشه واحد بود و اگر عدد کسر کم از مخرج
بود پس رفع آن ممکن نیست و ازینجا دریافت
شد که رفع کسر مفرد گاهی ممکن نیست که همیشه
کم از مخرج بود و در باقی سه اقسام جاری خواهد
شد پس اگر کسر مذکور از جنس واحد بود و آن در
کسر مکرر و مضاف رود بر سبیل جمع ... عمل
نمایند و اگر از اجناس مختلف باشد چنانچه این در کسر
معطوف واقع شود پس اول کسور معطوفه را از
مخرج مشترک جداگانه گرفته جمع نمایند من بعد در
مجموع موافق ضابطهٔ مصنف عمل کنند فمرفوع

خمسة عشر ربعا ثلثة و ثلثة ارباع پس پانزده ربع
را بر مخرج یعنی چهار قسمت کردیم سه و سه
ربع بدست آمد و آن مرفوع پانزده ربع باشد
این مثال رفع کسر مکرر است و مثال رفع کسر
مضاف ربع بیست و پنج ثلث ربع است.
پس بیست و پنج را بر دوازده که مخرج ثلث

ہے ربع است قسمت کردیم دو ویک ثالث ربع
برآمد و این مرفوع مطلوب است و مثال رفع کسر
معطوف رفع شش ربع و پانزده ثالث و پنج
سدس است پس اول مخرج مشترک
ہر سہ کسر پیدا کردیم دوازده یافتیم پس شش
ربع ازان گرفتیم ہژده نصف سدس شد باز
پانزده ثالث ازان مخرج مشترک گرفتیم شصت
نصف سدس شد و باز پنج سدس ازان مخرج
مشترک گرفتیم ده نصف سدس شد و مجموع ہمہ
ہشتاد و ہشت نصف سدس شد پس ہشتاد و
و ہشت را بر دوازده قسمت کردیم ہفت صحیح
ویک ثالث بر آمد و این مرفوع مطلوب است بدانکہ
وجہ ترتیب ہر سہ مقدمات ظاہر است کہ اعمال
مقدمۂ سوم موقوف است بر اعمال مقدمۂ دوم
و اعمال مقدمۂ دوم موقوف است بر انچہ در مقدمہ
اول است مصنف چون از بیان مقدمات فراغت
یافت شروع در مقاصد باب کسور کرد و گفت

* الفصل الاول فی جمع الکسور وتضعیفها *

فصل اول در بیان عمل جمع کسور است و عمل
تضعیف آن ووجه جمع هردو عمل دریک فصل خود
ظاهر است یوخذ من المخرج المشترک مجموعها
او مضعفه ویقسم عدد ها ان زاد علیه فالخارج
صحاح والباقی کسور منه گرفته شود مجموع کسور
که جمع آنها می خواهی از مخرجی که مشترک باشد
میان کسور مجموعه در صورت جمع و گرفته شود دو
چند کسر که تضعیفش می خواهی از مخرج کسرش در صورت
تضعیف پوشیده نماند که کلام مصنف مبهم است
بدین که در صورت تضعیف هم مخرج مشترک
باید واین خلاف نفس الامر است و بعد از آنکه مجموع
کسور را از مخرج مشترک و مضعف کسر آن از مخرج
موجود گرفته شود ببینی اگر عدد کسور مجموعه یا کسر
مضعف زیاده از مخرج خود بود تقسیم کرده شود
بر آن مخرج پس آنچه خارج قسمت بود صحیح
است و آنچه باقی ماند کسر است از مخرج مذکور

وان نقص عنه نسب الیه وان ساواه فالحاصل واحد
واگر عدد کسور مجموعه یا اعداد کسر مضعف کم بود از
مخرج خودها نسبت کرده شود سوی مخرج خود درین
صورت حاصل جمع و تضعیف کسر خواهد بود فقط
واگر عدد کسور مجموعه یا اعداد کسر مضعف برابر
مخرج خود باشد پس حاصل جمع و تضعیف یک
صحیح بود فالنصف والثلث والربع واحد و نصف
سدس پس مجموع نصف و ثلث و ربع یک و
نصف سدس است ازین جهت که مخرج مشترک
کسور مذکوره دوازده است نصفش شش بود
ثلثش چهار و ربعش سه و مجموع کسور مذکوره که از
دوازده گرفته شده سیزده باشد چون از دوازده که
مخرج مشترک بود زیاده است بر مخرج مشترک
قسمت کردیم یک و نصف سدس شد والسدس
والثلث نصف و مجموع سدس و ثلث نصف
است چه مخرج مشترک میان هر دو کسر شش
است چون سدس ازان که یک بود و ثلث ازان

که دو بود گرفتیم سه شد هر گاه از مخرج خود کم بود.
سوی مخرج مذکور نسبت کردیم و آن نسبت

نصف است والنصف والثلث والسدس واحد

هر سه کسر را چون از مخرج مشترک که شش است
گرفتیم شش حاصل شد و آن مساویست با مخرج
پس خارج قسمت یک شد این و سه مثال جمع بود

وضعف ثلثه اخماس واحد و خمس و دو چند سه خمس
شش باشد چون شش را بر پنج قسمت کردیم یک
و خمس بود بدانکه اگر با کسر صحیح بود و جمع یا تضعیفش
خواهی پس هر دو را جداگانه جمع کنی یا تضعیف نمائی من بعد
مجموع صحاح و مجموع کسور باهم جمع کنی یا مضعف
صحیح با مضعف کسر جمع کنی تا مقصود حاصل شود
و مصنف این احتمال را بنابر ظهورش بیان نکرد

* الفصل الثاني في تنصيف الكسور وتفريقها *

فصل دوم در بیان اعمال تنصیف کسر است و تفریق آن

اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفته او فردا.

ضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر اما

تضعیف کسور پس طریقش این ست که اگر عدد
کسر زوج بود دو نیم کنی آنرا و اگر عدد کسر فرد بود
تضعیف کنی مخرج کسر را و نسبت کنی عدد کسر را
بسوی مضعف مخرج و حاصل نسبت نصف مطلوب
بود و این ظاهر است مثلا دو سدس را خواهیم
تنصیف کنیم چون عدد کسر زوج بود دو را نصف
گرفتیم یک سدس شد و اگر یک ربع را تنصیف
کنیم عدد کسر فرد است مخرج کسر را تضعیف کردیم
هشت شد و چون یک بسوی هشت نسبت کردیم
ثمن شد و این مطلوب است بدانکه ضابطهٔ مذکور
در تمام اقسام کسور جاریست در مفرد و مکرر و مضاف
خود ظاهر است و در معطوف اول مخرج مشترک
گیرند باز کسور معطوف و معطوف علیه از مخرج
مشترک گرفته جمع نمایند پس بعد ضابطهٔ مذکوره جاری
نمایند پوشیده نماند که چون با کسر مطلوب التنصیف
صحیح بود صحیح را جدا تنصیف کنند و کسر را جدا
پس بعد هر دو را جمع نمایند تا مقصود حاصل شود و بنابر

ظهور آن مصنف بیان نکرد واما التفریق فتنقص

احدهما من الاخر بعد اخذهما من المخرج

المشترک وتنسب الباقی الیه واما تفریق کسری

از کسری طریقش اینست کہ اگر ہر دو کسر را مخرج

واحد است پس صورت منقوص را از صورت

منقوص منہ نقصان کنی وبس چنانچہ یک ثلث را از

دو ثلث تفریق کنند واگر مخرج ہر دو کسر مختلف

باشند پس مخرج مشترک پیدا کنند و ہر دو

کسر مذکور را از ان مخرج بگیرند بعد صورت کسر

منقوص را از صورت کسر منقوص منہ نقصان نمایند

باقی را بسوی مخرج مشترک نسبت کنند اگر

عدد باقی کم بود از مخرج مشترک والا بر مخرج

مشترک قسمت نمایند تا مقدار باقی معلوم شود

فان نقصت الربع من الثلث بقی نصف سدس

پس اگر تفریق ربع از ثلث خواہی بدین وجہ کنی

کہ مخرج مشترک میان ربع و ثلث بگیری و آن

دوازدہ است و ربعش سہ است و ثلثش چہار

پس صفر را از چهار نقصان کنی تا باقی ماند یک و آن
را سوی دوازده نسبت کنی تا نصف سدس بر آید بدانکه
منقوص یا صحیح ست فقط یا کسر است فقط یا کسر با صحیح
یعنی مخلوط و هم چنین منقوص منه نیز سه گونه است پس
احتمالات تفریق نه بود یکی از ان که تفریق صحیح از
صحیح بود و در باب اول گذشت و تفریق کسر
از کسر مصنف درین فصل بیان نمود باقی ماند هفت
قسم چون تامل نماید طریق عمل باقی اقسام تفریق
از هر دو قسم که مبین شده واضح شود لیکن در بعض
احتیاج به تجنیس و رفع شود و مصنف متعرض به بیان
انها نشده و حواله بذهن صائب سیاق نمود باعتبار
وضوح آن بعد دریافت تفریق در دو قسم مذکور

* الفصل الثالث فی ضرب الکسور *

فصل سوم در بیان عمل ضرب کسور است بدانکه
مضروب و مضروب فیه هر دو به سه گونه باشند
یا صحیح یا کسر یا مخلوط از صحیح و کسر پس
اقسام ضرب نه باشد لیکن ضرب صحیح در صحیح

در باب اول گذشت باقی ماند بشت کر سه احتمال
سبب تکرار ساقط شد باقی ماند پنج و کلیه اش
آنست که مصنف بیان کرد و گفت ان کان
الکسر فی احد الطرفین فقطع صحیح او بدونه
فاضرب المجنس او صورة الکسر فی الصحیح
ثم اقسم الحاصل علی المخرج او انسبه الیه اگر کسر
در یکی از دو طرف مضروب ومضروب فیه بود فقط و
در طرف دیگر نباشد لیکن خواه با کسر صحیح هم بود یا صرف
کسر باشد یعنی احد المضروبین کسر یا مخلوط بود و مضروب
دیگر صحیح بود پس طریق ضرب درین هر دو صورت
که فی الواقع چهار احتمال است از احتمالات
هشتگانه باقیه این است که ضرب کنی مجنس را
چون احد المضروبین مخلوط بود و ضرب کنی صورت
کسر را چون احد المضروبین کسر صرف بود و در
مضروب آخر که صحیح است من بعد حاصل ضرب را
بر مخرج کسر موجود قسمت کن اگر کم نباشد از
مخرج یا نسبت کن سوی مخرج اگر کم باشد از مخرج

ففي ضرب اثنين و ثلثة اخماس في اربعة

المجنس في الصحيح اثنان وخمسون قسمناه على

خمسة خرج عشرة وخمسان پس در ضرب دو و سه

خمس که مخلوط است در چهار که صحیح است مجنس

مخلوط را که سیزده باشد ضرب کردیم در چهار

تا پنجاه و دو شد باز آنرا قسمت کردیم بر پنج که مخرج

خمس است خارج قسمت ده و دو خمس بر آمد و این

حاصل ضرب مطلوب است واگر مضروب را مضروب

فیه کنیم و بالعکس پس هیچ تفاوت نیست

وفي ضرب ثلثة ارباع في سبعة قسمنا احدا وعشرين

على اربعة خرج خمسة و ربع وهو المطلوب و در

ضرب سه ربع که کسر صرف است در هفت که

صحیح ست ضرب کردیم صورت کسر یعنی سه

را در هفت بیست و یک شد باز قسمت کردیم

بیست و یک را بر چهار که مخرج ربع است خارج

قسمت پنج و یک ربع بر آمد و این حاصل ضرب

مطلوب است و اگر مضروب و مضروب فیه را بالعکس

کنیم هیچ تفاوت نیست وان کان الکسر في
کلا الطرفین والصحیح معهما او مع احدهما اولا
فاضرب المجنس في المجنس اوفی صورة الکسر
او الصورة في الصورة وهو الحاصل الاول ثم
المخرج فی المخرج وهو الحاصل الثانی واقسم
الاول علیه او انسبة الیه فالخارج هو المطلوب واگر
کسر در هردو طرف مضروب و مضروب فیه بود و
در هردو طرف با کسر صحیح بود یا در یک طرف
با کسر صحیح بود یا در هیچ طرف صحیح نبود یعنی هردو
مضروب مخلوط بود یا احد المضروبین مخلوط بود ودیگر
کسر یا هردو مضروب کسر صرف بود پس طریق
ضرب درین همه صورت که فی الواقع چهار احتمال
دیگر از احتمالات ثمانیه باقیه است این است
که مجنس را در مجنس ضرب کنی چون هردو مضروب
مخلوط بود یا مجنس را در صورت کسر ضرب کنی
چون احد المضروبین مخلوط بود و دیگر کسر صرف
یا صورت کسر را در صورت کسر ضرب کنی

چون هر دو مضروب کسر صرف بود واین حاصل ضرب را در هر سه صورت حاصل اول گویند. بعد ضرب کن مخرج احد الکسرین را در مخرج کسر دیگر هر دو مخرج متماثل باشند یا مختلف واین حاصل ضرب را حاصل دوم نام نهند. بعد حاصل اول را بر حاصل دوم قسمت کنی اگر کم نبود از حاصل دوم یا نسبت کنی بسوی حاصل دوم اگر کم بود از حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت حاصل ضرب مطلوب است بدانکه در صورت اول حاصل اول همیشه زائد بود از حاصل دوم و در صورت دوم گاهی زائد وگاهی برابر وگاهی ناقص و در صورت سوم همیشه ناقص بود فاحفظ

فالحاصل من ضرب اثنین ونصف فی ثلثة وثلثة اثمان وثلث چون خواستیم دو و نصف را در سه وثلث ضرب کنیم مضروب را مجنس کردیم پنج شد و مضروب فیه را مجنس کردیم ده شد باز پنج را در ده ضرب کردیم پنجاه شد واین حاصل اول

است من بعد دو یعنی مخرج نصف را در سه یعنی
مخرج ثلث ضرب کردیم شش شد و این حاصل
دوم است چون پنجاه را بر شش قسمت کردیم هشت
و ثلث بر آمد پس هشت و ثلث حاصل ضرب دو و
نصف در سه و ثلث باشد و این مثال ضرب
مخلوط در مخلوط است والحاصل من ضرب اثنین
وربع فی خمسة اسداس واحد و سبعة اثمان
چون خواستیم دو و ربع را در پنج سدس ضرب
کنیم مجنس مضروب را که نه است در صورت پنج
مضروب فیه که کسر صرف است ضرب کردیم چهل
و پنج شد و این حاصل اول است باز چهار را که مخرج
ربع است در شش که مخرج سدس است ضرب کردیم
بیست و چهار شد من بعد چهل و پنج را بر بیست و چهار
قسمت کردیم یک و هفت ثمن بر آمد و این حاصل
ضرب مطلوب است و این مثال ضرب مخلوط
است در کسر صرف من ضرب ثلثة ارباع فی خمسة
اسباع نصف ربع سبع چون خواستیم سه ربع

را در پنج سبع ضرب کنیم صورت هر دو کسر
صرف راکه سه و پنج است باہم ضرب کردیم پانزده
شد و این حاصل اول است باز ہر دو مخرج را
که چہار و ہفت است باہم ضرب کردیم بیست
و ہشت شد و این حاصل دوم است چون حاصل
اول یعنی پانزده کم بود از حاصل دوم یعنی بیست
و ہشت اول را بسوی دوم نسبت کردیم. نصف
و ربع سبع پس نصف و ربع سبع حاصل ضرب
سه ربع در پنج سبع بود و این مثال ضرب کسر
صرف است در کسر صرف

* الفصل الرابع فی قسمة الکسور *

فصل چہارم در بیان اعمال قسمت کسور است

و هی ثمانیة اصناف کما یشهد به التامل
و قسمت کسور بر ہشت گونه بود چنانچه تامل
گواہی مید ہد ازان زیراکه مقسوم سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و مقسوم علیه نیز سه گونه بود
صحیح و کسر و مخلوط و چون سه را در سه ضرب کنه

می‌شود پس احتمالات انواع قسمت نه باشد و قسمت
صحیح بر صحیح در باب صحاح گذشت باقی ماند هشت
قسم و مصنف این نامه را درین باب می‌گوید
والعمل فیها ان تضرب المقسوم والمقسوم
علیه فی المخرج المشترک ان کان الکسر فی
کلا الطرفین او فی المخرج الموجود ان کان
احدهما فقط ذا کسر و عمل در قسمت کسور این
است که ضرب کنی مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج
مشترک اگر کسر در هر دو طرف مقسوم و مقسوم
علیه بود یا هر دو را ضرب کنی در مخرج موجود اگر یکی از
مقسوم و مقسوم علیه فقط کسر دارد ثم تقسم
حاصل المقسوم علی حاصل المقسوم علیه او تنسبه
هذه چون مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک
یا مخرج موجود ضرب کردی پس قسمت کن حاصل
ضرب مقسوم را در مخرج بر حاصل ضرب مقسوم
علیه در مخرج اگر حاصل اول زائد بود از حاصل دوم
یا نسبت کن حاصل ضرب مقسوم را سوی حاصل

ضرب مقسوم علیہ اگر کم بود حاصل اول از حاصل دوم پس خارج قسمت حاصلها یا حاصل نسبت خارج قسمت مطلوب است واگر حاصل ضرب ہر دو متساوی باشند پس خارج قسمت مطلوب واحد بود

فالخارج من قسمة خمسة وربع علی ثلثة واحد وثلثة ارباع خواستیم پنج و ربع را بر سه قسمت کنیم مقسوم را در مخرج ربع یعنی چہار ضرب کردیم بیست و یک شد باز مقسوم علیہ را در مخرج مذکور ضرب کردیم دوازده شد پس بیست و یک را که حاصل ضرب مقسوم است بر دوازده که حاصل ضرب مقسوم علیہ است قسمت کردیم یک و سه ربع بر آمد و همین خارج قسمت پنج و ربع است بر سه

واین مثال قسمت تحاوه است در صحیح وبالعکس اربعة اسباع ودر صورت عکس مثال مذکور یعنی قسمت سه بر پنج و ربع دوازده را که حاصل ضرب مقسوم است بود بیست و یک که حاصل ضرب مقسوم علیہ است نسبت کردیم چہار سبع

بدا احد و خمس چهار سبع خارج قسمت سعه بر پنج و ربع باشد و این مثال قسمت صحیح است بر مخلوط

ومن السدسین علی السدس اثنان چون سدسین مقسوم را در مخرج موجود یعنی شش ضرب کردیم دو شد و چون سدس مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم یک شد من بعد دو را به یک قسمت کردیم دو بر آمد پس خارج قسمت دو سدس بر یک سدس دو میشود و این مثال قسمت کسر است بر کسر هرگاه بعض مردم عوام را اشکال می افتد که خارج قسمت از مقسوم چگونه زیاده بود بنابر دفع اشکال ایشان گفت

کما یشهد به تعریف القسمة بما مر چنانچه گواهی میدهد بر زیادتی خارج قسمت از مقسوم درین مثال تعریف قسمت بچیزیکه گذشت در باب اول یعنی قسمت طلب کردن عدد یست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم است سوی مقسوم علیه پس چون در مثال مذکور نسبت سدسین سوی سدس نسبت ضعف است ضرور

افتاد که نسبت خارج قسمت هم شوی واحد نسبت ضعف باشد واین ممکن نیست مگر انگاه که خارج قسمت را دو فرض کنند وهم چنین هرجا که اشکال روی دهد تعریف مذکور را ملاحظه کن تا اشکال دفع شود

و علیک باستخراج باقی الامثلة و واجب است بر تو بر آوردن مثالهای باقی اقسام قسمت بر انکه چون همگی اقسام قسمت نه بودیکی در باب اول گذشت وسه قسم را این جا مثال بیان کرد باقی ماند پنج قسم واقسام باقیهٔ پنجگانه این است اول قسمت صحیح بر کسر و دوم قسمت کسر بر صحیح وسوم قسمت کسر بر مخلوط وچهارم قسمت مخلوط بر کسر وپنجم قسمت مخلوط بر مخلوط پس مثال قسم اول از اقسام باقیهٔ پنجگانه قسمت چهار است بر ثلث چون کسر در یک طرف بود مخرج حش سه است بنابران مقسوم را که چهار است در سه ضرب کردیم دوازده شد ومقسوم علیه یعنی ثلث را در سه ضرب کردیم یک شد ودوازده را که حاصل

ضرب مقسوم است بر یک که حاصل ضرب مقسوم
علیہ است قسمت کردیم دوازده بر آمد و ہمین
دوازده خارج قسمت مطلوب است مثال قسم
دوم از اقسام باقیہ عکس مثال مذکور است
یعنی قسمت ثلث بر چہار چون بدستور ضرب
مقسوم و مقسوم علیہ کردیم در مخرج موجود پس
حاصل ضرب مقسوم یک شد و حاصل ضرب
مقسوم علیہ دوازده و یک را سوی دوازده
نسبت کردیم نصف سدس بر آمد و این خارج
قسمت مطلوب است و مثال قسم سوم قسمت
نصف است بر دو و ربع چون کسر و رہردو طرف
است مخرج مشترک گرفتیم و آن چہار است
و نصف را کہ مقسوم است در چہار ضرب کردیم
دو شد و دو و ربع را کہ مقسوم علیہ است نیز در چہار ضرب
کردیم نہ شد پس بعد حاصل ضرب مقسوم یعنی دو را
بر حاصل ضرب مقسوم علیہ یعنی نہ قسمت کردیم
یعنی اول را بطرف دوم نسبت کردیم دو تسع

برآمد و این خارج قسمت مطلوب است و مثال قسم
چهارم عکس مثال قسم سوم مذکور است پس
حاصل ضرب مقسوم را که در صورت کامل نه باشد
بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی دو قسمت کردیم
چهار و نصف بر آمد و این خارج قسمت مطلوب
است و مثال قسم پنجم قسمت دو و نصف باشد
بر سه و ثلث مخرج مشترک نصف و ثلث شش
است پس چون مقسوم را در شش ضرب کردیم
پانزده شد و چون مقسوم علیه را در ان ضرب کردیم
بیست شد من بعد پانزده را نسبت کردیم سوی
بیست سه ربع بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است

* الفصل الخامس فی استخراج جذر الکسور

فصل پنجم در بیان عمل استخراج جذر کسور است
بدانکه عدد دیگه تحصیل جذرش مطلوب است سه
گونه باشد صحیح یا کسر یا مخلوط و طریق استخراج جذر
صحیح در باب اول گذشت باقی ماند دو قسم آن

هر دو را درین فصل میگوید ان کان مع الکسر

صحیح جنس ابو جمع الکل کسور را اگر کسر مفرد
است حاجت به تجنیس نیست و اگر با کسر صحیح
باشد مجنس کرده شود تا همه کسور شوند ثم ان کان الکسور
والمخرج منطقین قسمت جذر الکسر علی جذر المخرج
اونسبته منه من بعد اگر عدد کسر مجنس باشد یا غیر مجنس
ومخرج هر دو منطق باشد یعنی جذر تحقیقی هر دو
را باشد پس جذر هر دو جداگانه بگیر چنانچه در
استخراج جذر عدد صحیح در باب اول گذشت
و جذر کسر را بر جذر مخرج قسمت کن اگر زائد باشد یا
نسبت کن جذر کسر را سوی جذر مخرج اگر کم بود کما مر
و درین صورت تساوی جذر عدد کسر و جذر مخرج ممکن
نیست چه درین صورت خارج قسمت یک باشد و یک
جذر یک باشد و حال آنکه جذر عدد دیگر مطلوب است
فجذر ستة وربع اثنان و نصف پس موافق ضابطه
مذکوره جذر شش و ربع دو و نصف باشد چه
مجنس عدد مذکور بیست و پنج بود و این منطق بود و
جذر بیست و پنج و مخرج کسر مذکور چهار است و آن

نیز منطق است و جذر شش دو پس جذر هر دو کسر
یعنی پنج را بر دو یعنی جذر مخرج قسمت کردیم دو و
نصف بر آمد و این جذر شش و ربع است چه اگر
دو و نصف را در ذات خود شش ضرب کنی
شش و ربع حاصل شود وجذر اربعة اتساع ثلثان
چهار هر دو کسر است و آن هم منطق است و نه
مخرج کسر است و آن هم منطق پس جذر کسر را
یعنی دو بر جذر مخرج یعنی سه قسمت کردیم به نسبت
دو سوی سه دو ثلث بر آمد چون دو ثلث را در دو
ثلث ضرب کنی چهار تسع حاصل شود پس دو ثلث
جذر چهار تسع باشد وان لم یکونا منطقین
فضربت الکسر فی المخرج واخذت جذر الحاصل
بالتقریب وقسمته علی المخرج واگر هر دو هر دو
کسر و مخرج منطق نباشد پس ضرب کن کسر را در
مخرج و بگیر جذر حاصل ضرب را تقریبا چنانچه در
استخراج جذر عدد صحیح اصم در باب اول
گذشت و قسمت کن جذر حاصل ضرب را بر مخرج

پس خارج قسمت جذر کسر مطلوب بود تقریبا

بدانکه این بر سه گونه بود یکی آنکه عدد کسر و مخرج هر دو

منطق نباشند بلکه اصم و دوم آنکه عدد کسر منطق بود

و مخرج اصم و سوم بخلاف آن یعنی مخرج منطق

بود و عدد کسر اصم و ضابطه مذکوره در هر سه قسم

جاریست فقس تحذ بر ثلثة نصف تضرب سبعة

في اثنين و تاخذ جذر الحاصل بالتقريب و هو

ثلثة و خمسة اسباع و تقسمه على اثنين يخرج

واحد و ستة اسباع پس در صورت استخراج

جذر سه و نصف بخمس کنی کسر و صحیح را تا

هفت شود و هرگاه نه عدد کسر یعنی هفت منطق

است و نه مخرج کسر یعنی دو منطق است ضرب

کنی عدد کسر یعنی هفت را در مخرج یعنی دو تا

چهارده شود و جذر تقریبی چهارده بگیری بضابطه

که در باب اول گذشت و آن سه و پنج سبع است

و این را بر مخرج یعنی دو قسمت کنی بدستوریکه

در قسمت کسور گذشت تا واحد و شش سبع

بر آید واین جز ربّتم یای سه و نصف است چه اگر واحد
و شش سبع را در ذاتش ضرب کنی سه و سه سبع
و یک سبع سبع میشود واگر شش سبع سبع
سبع ... بود سه نصف کامل می شود و این مثال قسم
اول است از اقسام سه گانهٔ مذکور یعنی نه عدد
کسر منطق بود و نه مخرج منطق بود و علی هذا القیاس
مثال هر دو قسم باقی بود*

* الفصل السادس فی تحویل
الکسر من مخرج الی مخرج *

فصل ششم در بیان گردانیدن کسر است از مخرجی
سوی مخرج دیگر اضرب عدد الکسر فی المخرج
المحول الیه و اقسم الحاصل علی مخرجه
فالخارج هو الکسر المطلوب من المخرج
المحول الیه یعنی ضرب کن عدد کسر را در مخرجیکه
تحویل کسر بسویش می خواهی و قسمت کن حاصل
ضرب را بر مخرج کسر پس خارج قسمت که هست
کسر مطلوب بود از مخرج محول الیه فلو قیل خمسة

اسباع کم ثمنا پس اگر گفته شود که پنج سبع
چند ثمن بود قسمت اربعین علی سبعة خرج خمسة
اثمان وخمسة اسباع ثمن طریقش این است
که ضرب کنی پنج را که عدد کسر است در هشت
که مخرج محول الیه است تا چهل شود و قسمت
کنی چهل را که حاصل ضرب است بر هفت که
مخرج کسر است تا پنج و پنج سبع بر آید و این پنج
ثمن و پنج سبع ثمن بود و اوفیل کم سدسا
فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس واگر گفته
شود که پنج سبع چند سدس بود پس پنج را که عدد
کسر است در شش که مخرج محول الیه است
ضرب کن تا سی شود آن را به هفت که مخرج
کسر است قسمت کن تا چهار و دو سبع بر اید
و این چهار سدس و دو سبع سدس بود *

* الباب الثالث فی استخراج
المجهولات بالاربعة المتناسبة *

باب سوم در بیان طریق دریافت مجهولات عددیه

است لعمل اربعه متناسبه وهي ما نسبة اولها

الی ثانيها كنسبة ثالثها الی رابعها واين اربعه

متناسبه در اصطلاح محاسبين چهار عدد را باشند

که نسبت يکی از ان چهار بسوی دوم چون نسبت

سوم باشد بسوی چهارم يعني اگر اول نصف

دوم بود پس سوم هم نصف چهارم بود وعلی

هذا القياس در ديگر نسبتها ويلزمها مساواة

مسطح الطرفين لمسطح الوسطين ولازم است

اعداد چهارگانه موصوفه بصفت مذکوره را يعني از

خواص آنها است که حاصل ضرب طرفين يعني اول

وچهارم باهم برابر باشد حاصل ضرب وسطين را يعني

دوم وسوم را باهم كما برهن عليه چنانچه دليل

آورده شده بر دعوی مساوات حاصلين وعالم شد

بدانکه چون عددی را در ذات خود ضرب نمايند حاصل

ضرب را مجذور گويند واگر در ديگر عدد ضرب نمايند

حاصل ضرب را مسطح گويند فاذا جهل احد

الطرفين فاقسم مسطح الوسطين علی الطرف المعلوم

او احد الوسطین فاقسم مسطح الطرفین علی

الوسطا لمعلوم فالخارج هوالمطلوب چون مساوات
هر دو مسطح خاصۀ اربعۀ متناسبه شد پس هرگاه
یکی از دو طرف اول وچهارم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح وسطین را بر طرف معلوم
وچون یکی از دو وسط دوم وسوم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح طرفین را بر وسط معلوم پس خارج
قسمت طرف مجهول مطلوب بود در صورت
اول ووسط مجهول مطلوب بود در صورت دوم
این ست طریق مشهور برای دریافت عدد
مجهول بعمل اربعۀ متناسبه وطریق دیگر غیر مشهور
این ست که اگر احد الطرفین مجهول بود پس یکی از
دو وسط معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت
کنند من بعد خارج قسمت را در وسط دیگر غیر مقسوم
ضرب کنند وحاصل ضرب طرف مجهول باشد واگر
احد الوسطین مجهول بود پس یکی از دو طرف
معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنند وخارج قسمت

تا او را قرضت دیگر غیر مقسوم ضرب نماید حاصل
ضرب وسط مجهول بود والسوال اما ان یتعلق
بالزیادة والنقصان او بالمعاملات ونحوها وسوال
سائل که بعمل اربعهٔ متناسبه جوابش گفتن توان شد
دوگونه باشد یکی آنکه تعلق بزیادت ونقصان دارد
یعنی سائل در سوال خود عددی را بر عددی زیاده
کرده است یا از عددی کم کرده است دوم آنکه
تعلق بزیادت ونقصان ندارد وآن معاملات است
ومانند آن فالاول نحو ای عدد اذا زید علیه
ربعه صار ثلثه مثلا پس قسم اول که تعلق بزیادت
ونقصان دارد مثالش اینست کدام عدد است
که چون زیادت کرده شود بروی ربعش مجموع
ثلثه شود ومثالهای هذا القیاس سوال از نقصان بود
والطریق ان تاخذ مخرج الکسر وتسمی الماخذ
وتتصرف فیه بحسب السوال فما انتهیت الیه
تسمی الواسطة فیحصل معک معلومات ثلثه
الماخذ والواسطة والمعلوم وهو ما اعطاه السائل

بقوله صار كذا وطريق عمل اربعه متناسبه در قسم مذکور این است که بگیری مخرج کسر را که در سوال مذکور است و آن مخرج را ماخذ نام کنی و تصرف کنی دران مخرج یعنی عمل کنی موافق سوال پس بدآنچه رسی بعد تصرف موافق سوال آنرا واسطه نام گذاری پس حاصل شد با تو سه معلوم یکی ماخذ و دیگر واسطه و سوم معلوم و این معلوم چیزیست که ترا سائل بدان آگاه کرده است بکلام خود که چنین شد چنانچه در مثال مذکور بدای کسر ربع چهار فرض کردیم و آنرا ماخذ مسمی کردیم و بران ربعش افزودیم پنج شد و این پنج را واسطه نام کردیم پس از اربعه متناسبه سه چیز معلوم شد یکی ماخذ و آن چهار است و دیگر واسطه و آن پنج است و سوم معلوم و آن سه

سائل گفته است ونسبة الماخذ وهو الاول الى الواسطة وهو الثاني كنسبة المجهول وهو الثالث الى المعلوم وهو الرابع ونسبت ماخذ

یعنی چہار در مثال مذکور کہ عدد اول است از اربعہ متناسبہ سوی واسطہ یعنی پنج درین مثال کہ عدد دوم است از اعداد اربعہ متناسبہ چون نسبت مجہول چیزی کہ عدد سیوم است از اربعہ متناسبہ سوی معلوم یعنی سہ درین مثال کہ عدد چہارم است از اربعہ متناسبہ فاضرب الماخذ فی المعلوم واقسم الحاصل علی الواسطۃ لیخرج المجہول وھو فی المثال اثنان وخمسان چون در اینجا ھم الوسطین مجہول است ضرب کن ماخذ را کہ چہار است وآن طرف اول است در معلوم یعنی طرف دیگر کہ سہ است تا دوازدہ شود و قسمت کن حاصل ضرب را کہ دوازدہ است بر واسطہ کہ وسط معلوم است وآن پنج است تا خارج شود مجہول کہ آن در مثال مذکور دو دو خمس است واما الثانی

فکما لو قیل خمسۃ ارطال بثلثۃ دراھم رطلان بکم واما قسم دوم از سوال کہ تعلق بزیادت ونقصان ندارد وآن معاملات است یعنی خرید

فروخت پس مثالش این است که چنانچه اگر
گفته شود که پنج رطل از فلان غله به سه درم می ارزد
دو رطل ازان غله بچند درم خواهد بود فخمسة ارطال

المسعر والثلثة السعر والرطلان المثمن والمسئول
عنه الثمن پس پنج رطل مسعر باشد یعنی نرخ
کرده شده و در مثال مذکور سه درم سعر باشد
یعنی نرخ و دو رطل مثمن بود یعنی قیمت کرده شده
وآنچه از وی سوال کرده شده ثمن است یعنی قیمت

ونسبة المسعر الی السعر کنسبة المثمن الی الثمن

ونسبت مسعر که در مثال مذکور پنج است سوی
سعر که سه است چون نسبت مثمن باشد که دو
است بسوی ثمن که مجهول است فالمجهول

الرابع فاقسم مسطح الوسطین وهو ستة علی الاول
وهو خمسة پس مجهول از اربعهٔ متناسبه احد الطرفین
وآن رابع است پس قسمت کن حاصل ضرب
هر دو وسط را باهم که شش باشد بر طرف
معلوم که پنج است تا خارج شود یک درم و خمس

درم و این ثمن مجهول است که سائل پرسیده

بود ولو قیل کم رطلا بدرهمین اذا لمجهول المثمن

وهو الثالث فاقسم مسطح الطرفین وهو عشرة علی

الثانی وهو ثلثة و اگر گفته شود در مثال مذکور که پنج

رطل فلان غله بسه درم می ارزد چند رطل بدو درم

باشد درین صورت مجهول مثمن بود یعنی احد

الوسطین که سوم است از اربعه متناسبه پس

قسمت کن حاصل ضرب هردو طرف را با هم که ده

باشد بر وسط معلوم که سه است تا خارج شود سه

رطل و ثلث که مثمن مجهول بود و قیمتش دو درم

بود که سائل گفته است ومن هٰهنا اخذ قولهم

یضرب آخر السؤال فی غیر جنسه و تقسم الحاصل

علی جنسه و ازین جا که در صورت جهالت ثمن و ثمن

طریق استخراج مختلف است گرفته شد قول حساب بطریق

کلی که هردو صورت را شامل بود و آن قول این است

آخر مجهولات سه گانه سؤال را که سوم از

اربعه متناسبه باشد یعنی مثمن در صورت جهالت

مثمن و چهارم از اربعهٔ متناسبه باشد یعنی ثمن
در صورت جهالت مثمن ضرب کن و در غیر
جنس وی که مسعر باشد در صورت اول مسعر باشد
در صورت دوم بدانکه مثمن و مسعر از یک
جنس است و ثمن و سعر از یک جنس اینست
مثال معاملات و اما مثال سوالیکه از نوع معاملات
بود این است اگر گفته شود در نصاب دو صد
درم زکوة پنج درم واجب است در هزار درم
چه زکوة بود پس دو صد درم نصاب اول باشد
و پنج درم زکوة اول و هزار درم نصاب دوم
است و زکوة دوم مجهول است و نسبت نصاب
اول سوی زکوة اول چون نسبت نصاب دوم
است سوی زکوة دوم مجهول پس هزار را
در پنج ضرب کردیم که وسطین معلومین اند پنج
هزار را که حاصل ضرب است بر دو صد قسمت
کردیم خارج شد بیست و پنج و آن زکوة دوم است
و هم چنین اگر نصاب دوم مجهول بود یعنی کو بد که

چند درم را زکوة سی درم بود بستن طرفین را
که نصاب اول است یعنی دو صد درم و زکوة دوم یعنی
شش درم ضرب کنیم و حاصل ضرب را که شش هزار
است قسمت کنیم بر وسط معلوم یعنی زکوة اول
که پنج است تا خارج شود یک هزار و دو صد و این
نصاب دوم مجهول است که زکوتش سی
درم بود زیرا که هر دو نصاب از یک خمس است
و هر دو زکوة از یک خمس پس قول مذکور محاسبین
که در متن مذکور است در هر جا هم جاری باشد
فاحفظ وهذا باب عظیم النفع فاحفظه و این
باب اربعه متناسبه باب است بسیار نافع پس
یاد دار آنرا وهو المستعان ومنه المدد خواسته
شده است در هر چیز *

* الباب الرابع *

فی استخراج المجهولات بحساب الخطائین
باب چهارم در بیان طریق تحصیل مجهولات
که به اشت بحساب خطائین تفرض المجهول

ما شئت وتسمیه المفروض الاول وتتصرف

فیه بحسب السوال وان طابق فهو وان

اخطأ بزیادة او نقصان فهو الخطا الاول

وطریق عمل خطأین این است که فرض کنی مجهول

را آنچه خواهی از اعداد و نام کنی آنرا مفروض اول

و تصرف کنی در مفروض اول موافق تصرف سائل

که در سوال خود کرده باشد از زیادت و نقصان

و ضرب و قسمت و غیر ذلک پس اگر مطابق افتد

سوال سائل را پس همان مفروض مذکور خود

مطلوب است و اگر مطابق نیفتد باشد خطا کند یعنی

از آنچه سائل گفته است کم و بیش برآید پس آن

مقدار کمی و بیشی را خطا اول نام نهی ثم تفترض

آخر وهو المفروض الثانی فان اخطأ حصل

الخطا الثانی بعد از آنکه در مفروض اول خطا

روی داد فرض کنی دیگری از اعداد هرچه خواهی و این

را مفروض ثانی نام کنی من بعد تصرف کنی در وی

موافق گفتهٔ سائل اگر مطابق افتاد پس مقصود

فاصل شد واگر با زخطا شد یعنی از گفتۂ سائل کم
یا بیش بر آمد پس این مقدار کمی و بیشی خطاء
ثانی باشد پس چهار چیز بدست آمد مفروض اول
وخطاء اول ومفروض ثانی وخطاء ثانی ثم اضرب
المفروض الاول فی الخطأ الثانی وسمه المحفوظ
الاول والمفروض الثانی فی الخطأ الاول
وهو المحفوظ الثانی من بعد ضرب کنی مفروض
اول را در خطاء ثانی ونام کنی حاصل ضرب را محفوظ
اول وضرب کنی مفروض دوم را در خطأ اول ونام
کنی این حاصل ضرب را محفوظ دوم فان کان الخطأن
زائدین او ناقصین فاقسم الفضل بین المحفوظین
علی الفضل بین الخطأین وان اختلفا فمجموع
المحفوظین علی مجموع الخطأین لیخرج المجهول
پس اگر هر دو خطا از یک نوع باشند یعنی هر دو زائد
باشند از گفتۂ سائل یا هر دو ناقص باشند پس
قسمت کن فضلی را که میان محفوظین است بر فضلیکه
میان خطأین است واگر هر دو خطا باهم مختلف باشند

یعنی کای زائد و دیگر کم پس مجموع محفوظین را بر مجموع
خطائین قسمت کن و انچه خارج قسمت باشد در هردو
صورت همان عدد مجهول است که سائل از وی
سوال کرده بود فلو قیل ای عدد زید علیه ثلثاه
و درهم حصل عشرة پس اگر گفته شود کدام عدد
است که چون زیادت کرده شود بران دو ثلث وی و یک
درهم حاصل شود ده فان فرضته تسعة فالخطأ
الاول ستة زائدة او ستة فالخطأ الثانی واحد
زائد پس اگر فرض کنی مجهول را که نه است
و زیادت کنی بر نه دو ثلث وی یعنی شش و یک
درهم حاصل شود شانزده و سائل گفته بود ده پس
خطا شد شش که زائد است از گفته سائل من جهة
اگر فرض کنی مجهول را که شش است و زیادت
کنی بران دو ثلث وی که چهار است و یک درهم دیگر حاصل
شود یازده و این هم از گفته سائل زیاده است یک
پس خطا ثانی یک زائد است فالمحفوظ الاول
تسعة والثانی ستة و ثلثون وحاصل ضرب مقسوم

اول کہ نہ بود ور خطاء ثانی کہ یک بود نہ باشد واین
محفوظ اول است و حاصل ضرب مفروض ثانی
یکر شش است ور خطاء اول کہ نیز شش است
سی و شش باشد و این محفوظ دوم است

والخارج من قسمة الفضل بینهما علی الفضل

بین الخطأین خمسة وخمسان وهو المطلوب

چون ہر دو خطا از نوع واحد یعنی ہر دو زائد بودند
پس فضلی راکہ میان محفوظین است وآن بیست
وہفت باشد قسمت کردیم بر فضلی کہ میان ہر دو خطا
است وآن پنج باشد خارج شد پنج و دو خمس واین
عدد مجہول است کہ سائل پرسیدہ بود کہ اگر دو
ثالث وی راکہ سہ وسہ خمس باشد ویکدرم دیگر
بروی بیفزائی دہ شود ولو قیل ای عدد زید علیه

ربعه وعلی الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من

المجتمع خمسة دراهم عاد الاول واگر گفتہ
شود کدام عدد است کہ چون زیادت کردہ شود
بروی ربع وی وباز بر مجموع زیادت کردہ شود

ده خمس مجموع و نقصان کرده شود و از مجموع انچه
پنج درم باز آید عدد اولین یعنی بعد از نقصان انچه
باقی ماند برابر عدد مفروض است قلو فرضته اربعة
اخداات بواحد ناقص او ثمانیة بثلثة زائدة
پس اگر فرض کنی عدد مجهول را چهار و ربع وی
بر وی بیفزائی تا پنج شود پاز سه خمس وی بر وی
افزائی تا هشت شود چون پنج از هشت که مجموع
اخیر است کم کنی سه ماند و سائل گفته بود که عدد اولین
باز آید و آن چهار بود پس خطا کردی بیک ناقص
و اگر فرض کنی بار دیگر مجهول را هشت و ربع
وی بر ان بیفزائی ده شود باز سه خمس
وی بر ان بیفزائی شانزده شود و چون پنج
از شانزده کم کنی یازده ماند و سائل گفته بود که عدد
نخستین باز آ و آن هشت بود پس خطا کردی بسه
زائد وخارج قسمة مجموع المحفوظین علی
مجموع الخطاین خمسة و هو المطلوب و چون
هر دو خطا باهم مخالف بودند یعنی یک ناقص و دیگر

زائد پس محفوظ اول را که دو از ده بود و محفوظ
ثانی را که هشت بود جمع کردیم بیست شد آنرا به
مجموع خطائین که چهار بود قسمت کردیم پنج برآمد و
همین پنج عدد مطلوب سائل است چون ربعش
بران بفزائی شش و ربع شود چون سه خمس شش
و ربع که سه و سه ربع است بران زیادت کنی
ده شود چون پنج از وی نقصان کنی پنج ماند که اول
فرض کرده بودی *

* الباب الخامس *

فی استخراج المجهولات بالعمل بالعکس وقد

یسمی بالتحلیل والتعاکس باب پنجم در بیان
طریق تحصیل مجهولات عددیه است بعمل بالعکس
و گاهی این عمل را تحلیل گویند و گاهی تعاکس و وجه
تسمیه هریک از این اسما ظاهر است وهو العمل
بعکس ما اعطاه السائل فان ضعف فنصف او زاد
فانقص او ضرب فاقسم او جذر فربع وعمل مذکور عمل
کردن است بخلاف آنچه سائل گفته باشد پس اگر سائل

تضعیف کرده باشد تو تنصیف کن و اگر او زیادت
کرده باشد تو نقصان کن و اگر او ضرب کرده باشد
تو قسمت کن و اگر او جذر بر آورده باشد تو فی
نفسه ضرب کن او عکس را عکس و اگر او عکس
این همه کرده باشد تو عکس قال سائل کن یعنی اگر
او تنصیف کرده باشد تو تضعیف کن و اگر او نقصان
کرده باشد تو زیادت کن و اگر او قسمت کرده باشد
تو ضرب کن و اگر او فی نفسه ضرب کرده باشد تو
جذرش بر آر مبتدیا من اخر السوال لتخرج
الجواب چون این همه خلاف کرده سائل میکنی از
آخر سوال آغاز کرده آنچه سائل کرده باشد خلافش
کن تا جواب بر آید فانقسمنا اي عدد ضرب في
نفسه وزيد عليه الحاصل ثم زيد ضعف ورد على
الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة
وضرب الخارج في عشرة حصل خمسون درهما
اگر گفته شود کدام عدد است چون ضرب کرده شود
در ذات خود و زیاده کرده شود بر حاصل ضرب

نو عدد دو دو چند کرده شود مجموع آن و زیادت کرده
شود بر حاصل تضعیف سه درم و قسمت کرده شود
بر مجموع بر پنج و ضرب کرده شود خارج قسمت در ده
آنگاه پنجاه حاصل شود فاقسمها علی العشرة واضرب
الخمسة فی مثلها وانقص من الحاصل ثلثة
ومن منصف الاثنین والعشرین اثنین وجذر
التسعة فجذر التسعة جواب پس از آخر سوال
که پنجاه بود آغاز کن و پنجاه را بر ده قسمت کن تا پنج
بر آید چه سائل در ده ضرب کرده بود باز خارج قسمت
را که پنج است در پنج که در کلام سائل واقع است
ضرب کن تا بیست و پنج شود چه سائل بر پنج مذکور
قسمت کرده بود و باز از بیست و پنج سه درم هم
نقصان کن تا بیست و دو ماند چه سائل سه درم
زیاده کرده بود و باز بیست و دو را تنصیف کن
تا یازده بر آید چه سائل تضعیفش کرده بود و باز از
یازده دو عدد نقصان کن تا نه ماند چه سائل زیاده کرده
بود و باز از نه جذرش بگیر تا سه بر آید چه سائل فی

نفسه ضرب کرده بود پس عدد نه یعنی ۹ جواب
آن است یعنی ۹ عدد مطلوب است چون او را
در ذات خویش ضرب کنی ۸۱ شود و نه بر ۸۱ بیفزائی
نود شود و یازده را و چند کنی بیست و دو شود و
۹ پنداران بیفزائی بیست و پنج شود و بیست و پنج
را بر پنج قسمت کنی پنج بر آید و پنج را در ده ضرب
کنی پنجاه شود ولو قیل ای عدد زید علیه نصفه
واربعة دراهم وعلى الحاصل كذلك بلغ عشرين
واگر گفته شود کدام عدد است که چون نصفش و چهار
درم بر وی زیادت کنی و باز بر مجموع نصف
مجموع و چهار درم دیگر افزون کنی تا بیست رسد
یعنی مجموع اخیر بیست شود فانقص الاربعة
ثم ثلث الستة عشر لانه النصف المزيد يبقى عشرة
وثلثان ثم انقص منه اربعة ومن الباقي ثلثه
يبقى اربعة واربعة اتساع وهو الجواب پس از
آن سوال که بیست است آغاز کرده چهار را از
بیست کم کن تا شانزده ماند چه سائل چهار درم

افزوده بود من بعد ثلث شانزده از شانزده کم کن
چه سائل نصف زیاده کرده بود و نصف اصل برابر
ثلث مجموع است و باقی مانده ده و دو ثلث من بعد
از ده و دو ثلث چهار درم کم کن که سائل زیادت
کرده بود تا شش و دو ثلث ماند و باز ثلث شش
و دو ثلث که دو و دو تسع باشد از شش و دو
ثلث کم کن تا چهار و چهار تسع ماند و همین جواب
سائل است چون بر چهار و چهار تسع نصفش
افزائی شش و دو ثلث شود و باز بران چهار
درم افزون کنی ده و دو ثلث شود و چون بر ده و دو
ثلث نصفش افزائی شانزده شود و باز چهار درم
افزون کنی بیست شود و بدانکه اگر بر عددی نصفش
افزون کنی ثلث مجموع که سه نصف اصل و ران
است برابر نصف اصل عدد باشد و هم چنین اگر
بر عددی ثلثش زیاده کنی ربع مجموع برابر ثلث
عدد اصل بود و اگر بر عددی ربعش زیاده کنی خمس
مجموع برابر ربع اصل عدد بود و علی هذا القیاس

وہم چنین از صورت نقصان نصف باقی برابر ثلث اصل بود وثلث باقی برابر ربع اصل بود وربع باقی برابر خمس اصل بود وعلی ہذا القیاس واین کلیہ را یاد دارند در صورت زیادتی ونقصان کسور کہ در کلام شان واقع شود در عمل غلط نکنی واللہ اعلم بالصواب وخدا ناظر است راستی ہر چیز

* الباب السادس فی المساحۃ *

باب ششم در بیان عمل مساحت است یعنی پیمایش وفیہ مقدمۃ وثلثہ فصول ودرین باب ششم یک مقدمہ وسہ فصل است مقدمۃ این مقدمہ است در بیان تعریف مساحت ومعانی اکثر الفاظ مصطلحۂ علم مساحت چون فہمیدہ تعریف مساحت موقوف بود بر دریافت معنی کم واقسام آن لہذا معنی کم واقسامش گفتہ میشود بدانکہ موجود ممکن کہ عدم ووجودش نظر بذات خود یکسانست دو قسم است یکی جوہر ودوم عرض وعرض نہ گونہ باشد یکی ازان کم است وآن عرضی بود کہ تاول قسمت

کند بالذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود در وی اجزا و این کم دو قسم است یکی منفصل و آن کمیت است که اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد و آن عدد است مثلاً ده که اجزا در وی فرض توان کرد اما اجزای او را حد مشترک نیست دوم متصل و آن کمی ست که اجزای مفروضه او را حد مشترک باشد مثلاً خط که میان هر دو جزوی که فرض کرده شود در آن خط نقطه است مشترک که حد هر واحد از دو جزو تواند بود و هم چنین میان اجزای سطح خط حد مشترک باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح حد مشترک باشد و میان اجزای زمان آن حد مشترک باشد و باز کم متصل دو گونه بود یکی قار الذات که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود بود و آن مقدار است یعنی خط و سطح و جسم تعلیمی و دوم غیر قار الذات که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود نباشد و این زمان است این است معنی کم و اقسام مشهور که این جا ضروری بود در یافتن آن و اگر تفصیل خواهی

بکتب حکمت الهی رجوع کن المساحة استعلام

ما فی الکم المتصل القار من امثال الواحد

الخطی او ابعاضه او کلیهما ان کان خطا

مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم

متصل قار است از هم چندان واحد خطی یا اجزای

واحد خطی یا هم چندان و اجزای واحد خطی مثلا اگر

آن کم متصل قار خط باشد و واحد خطی عبارت

است از ذراع یعنی گز بهر مقدار که فرض کرده شود

او امثال مربعه کذلک ان کان سطحا یا مساحت

عبارت است از دریافتن آنچه در کم متصل قار

است از هم چندان مربع واحد خطی یا اجزای آن

مربع یا هم چندان و اجزا مربع مثلا اگر کم متصل

قار سطح باشد و مربع واحد خطی عبارت است

از سطح که از ضرب واحد خطی در ذات خودش

حاصل شود او امثال مکعبه کذلک ان کان جسما

یا مساحت عبارت است از دانستن انچه در کم

متصل قار است از هم چندان مکعب واحد خطی یا اجزای

آن کہ مکعب یا ہم چندان و اجزای مکعب معا گوکہ
متصل قار جسم باشد و مکعب عبارت است از
جسمی کہ از ضرب واحد خطی در مربع خودش حاصل
شود اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام
ہر یک بیان میکند قال الخط ذو الامتداد الواحد
پس خط کمیت متصل قار صاحب یک امتداد
فقط و آن طول است فمنہ مستقیم وھو اقصر
الخطوط الواصلة بین نقطتین وھو المراد اذا
اطلق و اسماءہ العشرة مشھورة پس
قسمی از خط خط مستقیم است و آن کوتاہ ترین
خطوط باشد کہ وصل کرده شوند میان دو نقطہ و ہمین
خط مستقیم مراد بود چون اطلاق کرده شود لفظ
خط و مقید نکنند بہ مستقیم یا غیر مستقیم و نامہای
دہ گانہ خط مستقیم مشہور است و آن این است
ضلع و ساق و مسقط حجر و عمود و قاعدہ و جانب
و قطر و وتر و سہم و ارتفاع و معانی آنہا از آیندہ
فہمیدہ خواہد شد لہذا بیان آن نہ پرداخت

ولا بحیط مع مثلہ بسطح و احاطہ نمیکند خط مستقیم با مستقیم دیگر سطحی را باحاطہ تام و این خود ظاہر است وغیر المستقیم و قسمی از خط غیر مستقیم است و آن بخلاف مستقیم باشد منہ فرجاری

وھو معروف وغیر فرجاری ولا بحث لنا عنہ

و بعضی از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود اید و آن خود مشہور است و فرجار معرب پرگار است و بعضی از غیر مستقیم غیر فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود نیاید و از خط غیر فرجاری ما را بحث نیست چہ ہیچی آن بطوری نیست کہ ضابطہ در مساحت آن مقرر توان کرد والسطح

ذو الامتدادین فقط و سطح ہمیست متصل قار کہ صاحب دو امتداد باشد یعنی طول و عرض

و از و نقط ومستویہ ما یقع الخطوط المفروضۃ

علیہ فی ای جہۃ علیہ و سطح دو گونہ باشد یکی مستوی و آن سطحیست کہ ہر خط مستقیم کہ کشیدہ شود بران سطح در ہر جہت کہ باشد

واقع شود بران سطح و بیرون از ان سطح
یفتد دیگر غیر مستوی و این بخلاف مستوی باشد

بان احاط به واحد فرجاری فدائرة وا خط

بانصف لها قطر و غیر المتصف وتر لکل من القوسین

قاعدة لکل من القطعتین پس اگر احاطه کند
سطح مستوی خطی واحد فرجاری آنرا دائره گویند
و آن خط فرجاری را نیز دائره گویند و خطی مستقیم
دو نیم کند دایره را آنرا قطر دایره گویند و خطی
مستقیم که دایره را دو نیم نکند بلکه دو قسم بیش
و کم کند آنرا وتر گویند باعتبار آنکه خط فرجاری را بدو
قسمت کرده است و قاعده نیز گویند باعتبار
آنکه سطح دایره را بدو قطعه قسمت کرده است
قوس پاره باشد از خط فرجاری کم از نصف و
قطعه پاره باشد از دایره یعنی سطح که محیط بود
بران یک قوس کم از نصف و وتر آن قوس
آنکه از کلام مصنف در یافت میشود که میان وتر
و قاعده تغایر اعتباریست و میان قطر و وتر تباین

است و مشهور آنست که وتر عام است از قطر
بدین جهت که قطر خط منصف را گویند و وتر خط مقسم
دایره باشد منصف بود یا غیر منصف او قوس

من دائرة و نصفا قطريها ملتقيين عند مركزها نقطاع

وهو اکبر واصغر و اگر احاطه کند بسطح مستوی
قوسی از دایره و دو نصف دو قطر آن دایره
که پیوسته باشند و نصف قطر مذکور با هم نزد
مرکز دایره پس آن سطح را قطاع گویند بدانکه
مرکز دایره نقطه باشد اندرون سطح دایره
بوجهیکه هر قدر خطوط مستقیمه که استخراج کرده
شود از آن نقطه بطرف محیط دایره همه باهم
برابر باشند و قطاع دو گونه بود یکی اکبر و آن
قطاعیست که قوس محیط وی کلان بود از نصف
محیط دائره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون بدو
طرف قوس محیط وی خط مستقیم وصال کنند قطعه
کبری حاصل شود و مرکز دائره اندرون آن سطح
قطعه افتد و دوم اصغر و آن بخلاف قطاع اکبر است

بدانکه قطعه دائره که معنی آن سابق دانستی نیز دو

قسم بود یکی قطعهٔ کبری و آن قطعهٔ باشد که قوس

محیط وی زیاده از نصف دائره باشد و دوم قطعهٔ

صغری و آن بخلاف کبری ست اوقوسان تحدیبهما

الی جهة غیر اعظم من نصفی دائرتین فہلالی

یا احاطه کند بسطح مستوی دو قوس که کبحی

آن ہردو قوس بیک جانب بود و ہردو قوس زیاده

از نصف دائره نباشد آن سطح را ہلالی گویند

اواعظم فنعلی یا احاطه کند بسطح مستوی دو

قوس که کبحی آن ہردو بیک جانب بود لیکن ہردو

قوس زیاده باشند از نصف دائره آن سطح

را نعلی گویند اومختلفا التحدیب متساویان کل

اصغر من النصف فاھلیلجی یا احاطه کند بسطح

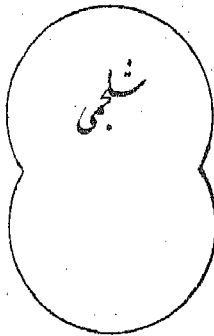
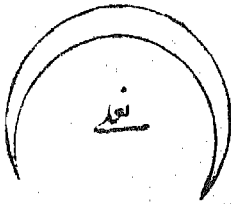
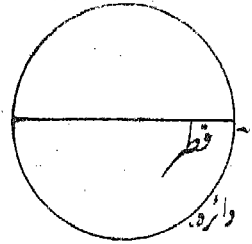
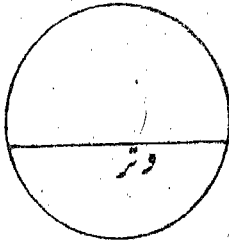
مستوی دو قوس که کبحی یکی ازان بطرفی بود

و کبحی دیگر بطرف دیگر و ہردو قوس کم از نصف

دائره باشند لیکن باہم ہردو برابر باشند آن

سطح را اھلیلجی گویند اواعظم فشلجمی یا احاطه

کنند بسطح مستوی دو قوس و کجی یکی از ان بطرفی
بود و کجی دیگر بطرف دیگر و هر دو باهم برابر باشند و
کلان باشند از نصف دائره آن سطح را شلجمی
گویند و وجه تسمیه این سطوح باسامی مذکوره
به تخیلات صحیح مشابهت آنها با اصل معانی الفاظ
مذکوره ظاهر خواهد شد و صور اشکال مذکوره این است

قطاع اکبر
وتر
قطر
دائرہ
نعلی
ہلالی
قطاع اصغر
شلجمی
اہلیلجی

او ثلثة مستقيمة فمثلث يا احاطه كند سطح مستوی
سه خطوط مستقیم پس آن سطح را مثلث گویند
وآن هر یک از خطوط سه‌گانه را اضلاع نامند و هر ضلعی
را از اضلاع سه‌گانه قاعده گویند بنسبت بدو ضلع باقی
و دو ضلع باقی را نسبت بقاعده ساقین گویند بدانکه
اسم ضلع مخصوص باضلاع مثلث نیست بلکه در
هر شکلی که خطوط مستقیمه بدو محیط باشند خطوط

محیط او را اضلاع گویند متساوی الاضلاع او
الساقین او مختلفها و مثلث باعتبار اضلاع خود
سه گونه باشد یکی متساوی الاضلاع که هر سه اضلاع وی
باهم برابر باشند دوم متساوی الساقین که دو ضلع
وی باهم برابر باشند فقط و ضلع سومی کم یا
بیش از ان هر دو بود سوم مختلف الاضلاع
که هر سه اضلاع وی باهم کم و بیش باشند قائم

الزاویة او منفرجها او حاد الزوایا و مثلث
باعتبار زاویه خود نیز سه گونه بود یکی قایم الزاویه یعنی
یک زاویه از زوایای سه‌گانه وی قایمه باشد و

یا قی حاده و دوم منفرج الزاویه یعنی یک زاویهٔ وی
منفرجه باشد و باقی حاده و سوم حادالزوایا یعنی هرسه
زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی مستقیم بر
خط مستقیم دیگر افتد از هر دو جانب خط اول در موضع
ملاقات خطین کنجی پیدا میشود و آن هر دو کنج را
زوایه گویند پس اگر هر دو کنج برابر باشد هر دو
زاویه را قائمه گویند و هر یک را از خطین عمود گویند

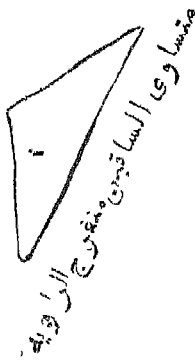
قائمه | قائمه

بر دیگر چنانچه درین صورت ___ و اگر هر دو
کنج مذکور باهم کم و بیش باشد آنچه کشاده و
فراخ است آنرا منفرجه گویند و آنچه تنگ است آنرا

منفرجه \ حاده

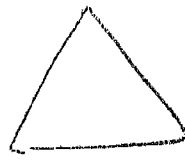
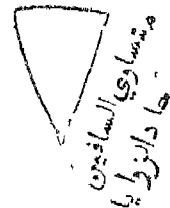
حاده گویند چنانچه درین صورت ___ پوشیده
نماند که در علم هندسه باثبات رسیده است که مقدار
مجموع هر سه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس از آن
لازم آمد که در مثلث دو قائمه یا دو منفرجه یا یک قائمه
و یک منفرجه مجامع نتواند شد فاحفظ بدانکه چون اقسام

سه گانهٔ مثلث را باعتبار اضلاع در اقسام سه گانهٔ
مثلث باعتبار زاویه ضرب کنند احتمالات عقلیه
مثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم الزاویه
دوم متساوی الاضلاع منفرج الزاویه سوم متساوی
الاضلاع حاد الزوایا چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه
پنجم متساوی الساقین منفرج الزاویه ششم متساوی
الساقین حاد الزوایا هفتم مختلف الاضلاع قائم
الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرج الزاویه نهم
مختلف الاضلاع حاد الزوایا لیکن قسم اول و دوم
متصور نیست چه هرگاه اضلاع باهم برابر باشند
لازم است که زوایا هم برابر باشند چنانکه در عام
هندسه باثبات رسیده است پس اگر زاویهٔ
قائمه فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و
حال هذا القیاس منفرجه و در مثلث دو قائمه و دو منفرجه
ممتنع باشد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم
باشد لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاد
الزوایا دو گونه باشد یکی آنکه قاعده از ساقین کلان باشد
و دیگر آنکه قاعده از ساقین خرد باشد پس مثلث هشت گونه

میتواند شد چنانچه ازین صور ہشتگانہ دریافت میشود

متساوی الاضلاع
حاد الزوایا

متساوی الساقین
قائم الزاویه

متساوی الساقین منفرج الزاویه

متساوی الساقین
حاد الزوایا

متساوی الساقین
حاد الزوایا

مختلف الاضلاع
قائم الزاویة

مختلف الاضلاع منفرج الزاویه

مختلف الاضلاع
حاد الزوایا

أو ار بعة متساوية فمربع ان قامت والا فمعين

یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه باهم متساوی پس اگر هریک ضلع بر ضلع متصل خود قائم وعمود باشد یعنی هر چهار زاویه وی قائمه باشند آن سطح را مربع گویند و اگر هیچیک بر دیگری عمود نباشد و هیچ زاویه قائمه دروی نباشد بلکه دو زاویه حاده باشند و دو منفرجه آن سطح را معین گویند یعنی مشابه بعین بمعنی چشم وغیره

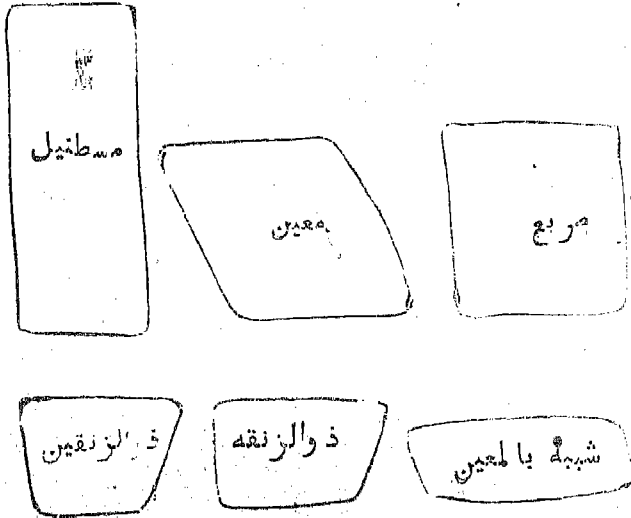
المتساویة مع تساوی المتقابلین مستطیل ان قامت والا فشبیه المعین

یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه که باهم متساوی نباشند لیکن دو دو ضلع متقابل باهم متساوی باشند پس اگر هریک ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد یعنی چهار زاویه قائمه پیدا کند آن سطح را مستطیل گویند و اگر زاویه قائمه پیدا نکند بلکه دو منفرجه و دو حاده آن سطح را شبیه معین گویند

وما عدا هاٰ منحرفات

وقد یخص بعضها باسم کذی الزنقة والزنقتین

و قثاء و انچه از سطوح چهار ضلعی که سوای مربع
و معین و مستطیل و شبیه معین باشد آنرا منحرفات
گویند و گاهی خاص کرده میشود بعضی از منحرفات بنام
دیگر چنانچه بعضی را ذی الزنقه گویند و زنقه کوچهٔ
تنگ باشد یعنی صاحب یک کوچهٔ تنگ و آن شکلی
بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از ان باهم متوازی
بوند و دو دیگر متقابل غیر متوازی و یکی از غیر
متوازیین بر هر دو متوازی قایم باشد یعنی زاویهٔ قائمه
پیدا کند بدانکه دو خط متوازی دو خط باشند که اگر
هر دو را الا الی نهایه اخراج کنند و در از فرض کنند
گاهی باهم ملاقات نکنند و چنانچه بعضی را ذی الزنقتین
گویند یعنی صاحب دو کوچهٔ تنگ و آن شکلی بود
چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از آنها باهم متوازی
باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی لیکن [illegible]
آنها بر دیگر قایم نباشد یعنی زاویه قایمه پیدا نکنند و چنانچه
بعضی را اقثا گویند یعنی بادرنگ و تعریف این قسم
از منحرفات در کتابها دیده نشد که بیان نماید لعل الله

تحدث بعد ذلک امر این ست صورتا می اشکال . چهار ضلعی مذکوره در متن *

او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع یا اشاه کند سطح مستوی زیاده از چهار ضلع مقدار کم باشند آن سطح را کثیر الاضلاع نامند فان تساوت قیل مخمس و مسدس و هکذا و الا فذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع و هکذا الی العشرة

فیهما پس اگر متساوی باشند اضلاع سطوح کثیر
الاضلاع باہم گفته شود مر آنها را مخمس چون پنج ضلع
دارد و مسدس چون شش ضلع دارد و ہم چنین
تا شکلی که ده ضلع دارد یعنی در صورت تساوی
اضلاع از عدد لفظ ضلع ہر یک سطوح لفظ مفعل
بضم میم و فتح فا و عین مشدد مفتوح اشتقاق کرده
نام آن سطح نهند تا عدد ده و اگر اضلاع آنها متساوی
نباشند باہم نام آنها ذو خمسة اضلاع و ذو ستة
اضلاع باشد و ہم چنین تا شکل ده ضلعی یعنی
در صورت غیر تساوی اضلاع لفظ ذو را بسوی
لفظ عدد اضلاع اضافت کرده نام نهند تا عدد ده بدانکه
سطوح مذکوره سه گونه باشند یکی آنکه متساوی
الاضلاع و الزوایا باشند و دوم آنکه متساوی
الاضلاع و غیر متساوی الزوایا باشند و سوم آنکه مختلف
الاضلاع و الزوایا باشند لیکن مصنف قسم اول
و دوم را مخمس و مسدس تا ده ضلع نام نهاد و قسم
سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا ده

ضلعی نام نهاد چراکه قید تساوی اضلاع کرد و تساوی
زوایا بیان نکرد اما بهتر آن بود که قسم اول را
مخمس و مسدس تا ده نام می نهاد و قسم دوم
و سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا
ده میگفت ثم ذو احدی عشرة قاعدة و اثنی
عشر قاعدة و هکذا فیهما من بعد چون عدد اضلاع سطح
کثیر الاضلاع از ده زیاد شود در هر دو صورت
تساوی اضلاع و تخالف اضلاع ذو احدی عشر قاعده
و اثنتا عشرة الی غیر النهایة نام نهند یعنی باضافت
لفظ ذو بسوی عدد اضلاع آن سطوح گویند بدانکه
قاعده در جمیع مسطحات خطی را که استقلال آن
سطح فرض کنند و در مثلثات خطی را گویند که بر ان
عمود اخراج کنند و در مجسمات سطحی را که
استقلال جسم فرض کنند وقد یخص البعض باسم
کالمدرج والمطبل وذی الشرف بضم الشین وگاهی
بعض اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام
دیگر چون مدرج و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند

نرد بان وچون مطبال و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع
مانند طبل که نقاره خرد است و وقت شکار باز
وغیره برای پرانیدن شکار نواخته شود وچون ذی
الشرف بضم شین جمع شرفه بمعنی کنگره و آن
شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنگره ها دارد این است
صور چند برای تمثیل اشکال کثیر الاضلاع

والجسم ذو الامتدادات الثلثة وجسم
کمی ست متصل قار صاحب امتداد های سه
گانه یعنی طول وعرض وعمق وار وچرا نکه طول اول

مخمس متساوی الاضلاع و الزوایا
مطبل
مدرج
ذو الشرف
مسدس متساوی الاضلاع والزوایا
ذو خمسة الاضلاع
مخمس متساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو ستة اضلاع
مسدس متساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو واحدی عشرة قاعدة متساوی الاضلاع والزوایا
ذو اثنی عشرة قاعدة متساوی الاضلاع والزوایا

ذو احدی عشر قاعدہ مختلف الاضلاع والزوایا
ذو احدی عشر قاعدہ مختلف الاضلاع
مساوی الزوایا
ذو اثنی قاعدہ مختلف الاضلاع
والزوایا
ذو اثنی عشرہ قاعدہ متساوی
الاضلاع مختلف الزوایا

امتداد باشد که فرض کرده شود و عرض امتدادی دیگر بود که فرض کرده شود بعد ازان و تقاطع کند با اول بزوایای قوائم و عمق امتدادی سوم بود که فرض کرده شود بعد از دو مذکور و تقاطع کند با هر دو اول بزوایای قوائم

فان احاطه سطح یتساوی الخارجة من داخله الیه فکرة و منصفها من الدوائر عظیمة والا فصغیرة

پس اگر احاطه کند جسم را سطحی که متساوی باشد جمیع خطوط مستقیمه که خارج شوند از نقطه که درون جسم است و منتهی شوند تا سطح مذکور آن جسم را کره گویند و سطح مذکور را سطح کروی گویند و نقطه داخل جسم را که مخرج خطوط مستقیمه متساویه است مرکز کره گویند و چون کره بر مرکز خود حرکت کند بوجهیکه از جای خود بیرون نرود دو نقطه بر سطح کره هرگز حرکت نکند آنرا دو قطب کره گویند و دیگر هر نقطه سوای دو نقطه مذکور که بر سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدوائر تام کره دوائر کشیده بر سطح کره پیدا کند آنچه در وسط قطبین

پیدا شود و آن منصف کره باشد آنرا دائرهٔ عظیمه و منطقهٔ
کره گویند و سوای آن دیگر دوائر که بطرف راست
یا چپ این عظیمه پیدا شود و منصف کره نخواهد بود
و آنها را دوائر صغیره گویند و خط مستقیم را که میان
قطبین وصل کنند محور گویند و هر خط مستقیم که اندرون
کره فرض کنند و بر مرکزش گذشته هر دو طرف
آن بسطح کره منتهی شود آنرا قطر کره گویند و چون
دائرهٔ صغیره را قاطع کره فرض کنند کره بدو قسم
مختلف منقسم شود بهر دو قسم مذکور یک دائرهٔ
صغیره و بعض سطح کروی محیط بود و آن هر دو قسم
را قطعهٔ کره نامند کلانی آن را قطعهٔ کبری و خرد را قطعهٔ
صغری و دوائر صغیره را که محیط هر دو قطعه باشد قاعدهٔ
قطعه نامند و نقطه را که در وسط سطح کروی که محیط قطعهٔ
است بوجهیکه خطوط خارجه ازان نقطه تا محیط قاعده
قطعه همه برابر باشند قطب قطعه گویند و اگر در سطح
دائرهٔ عظیمهٔ کره قطاع اصغر یا اکبر پیدا کنند و آنرا
حرکت دهند بوجهیکه خطی مستقیم که میان مرکز و میان

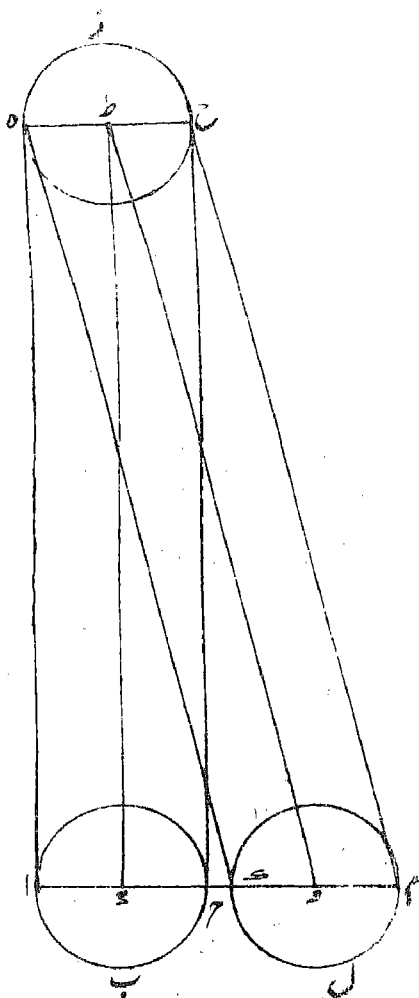
منتصف قوس قطاع پیوسته است حرکت کند در
تمام دورهٔ آن قطاع باشد و در نصف دوره اش
جسمی حاصل شود که محیط بود بدان. جسم را بعض
سطح و یک سطح کروی صنوبری مخروطی آن جسم
را قطاع کره گویند اگر از حرکت قطاع اصغر دائرهٔ
عظیمهٔ کره حادث شده باشد قطاع اصغر کره بود و اگر
از قطاع اکبر دائرهٔ عظیمهٔ کره حادث شده قطاع
اکبر کره بود او ستة مربعات متساویة فمکعب
یا احاطه کند بجسم شش مربع متساوی آن را مکعب
گویند او دائرتان متساویتان متوازیتان و سطح
واصل بینهما بحیث لو ادیر مستقیم واصل بین
محیطیهما علیهما ماسه بکله فی کل الدورة فاسطوانة
وهما قاعدتاها والواصل بین مرکزیهما سهمها
یا احاطه کند بجسم دو دایرهٔ متساوی متوازی و
سطحی دیگر پیوسته میان هر دو دایره بوجهیکه اگر
خط مستقیم میان محیط دو دایرهٔ مذکوره وصل کرده
شود و گرد اینده شود بر ان سطح مس کند خط

مستقیم مذکور تمام سطح مذکور را از تمام دوره‌ٔ
خود آن جسم را اسطوانه گویند و هر دو دایره‌ٔ
مذکوره را قاعده‌ٔ اسطوانه گویند و خط واصل را میان
دو مرکز دو دایره‌ٔ مذکوره سهم اسطوانه و محور
اسطوانه نامند بدانکه توازی میان سطحین آن بود
که هر دو سطح بوجهی باشند که چون هر دو را در
هر جانب کشاده و پهن گردانند و فرض کنند که لا الی نهایة
پهن گردد هرگز تلاقی میان آنها روی ندهد فان کان
عمودا علی القاعدة فاسطوانة قائمة والا فمائلة
پس اگر سهم اسطوانه عمود بود بر هر دو قاعده‌ٔ
اسطوانه یعنی بتلاقی سهم با هر قطر قاعده زاویه‌ٔ قائمه
پیدا شود آن اسطوانه را قائمه گویند و اگر سهم
عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه را مائله نامند باید دانست
که در تصویر اسطوانه‌ٔ مائله شراح این کتاب
حیران‌اند بعضی خود تعرض به تصویرش نکرده و خیالی
گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایرتین
هرگز اسطوانه مائله متخیل نمیشود و شارح عصمت

قائمہ الرحمۃ گفتہ کہ بہ تخیباں من نمی آید کہ سہم اسطوانہ
پر قاعدہ عمود نبود غایۃ الامر این است کہ سہم مذکور
بر سطحی کہ اسطوانہ را بدان سطح ایستادہ
کنند زواست کہ عمود نشود بدینوجہ کہ قاعدۂ اسطوانہ
را فرض کنند کہ موازی آن سطح نیست یعنی
اسطوانہ را کج کردہ بران سطح ایستادہ کردہ باشند
پوشیدہ نماند کہ آنچہ در تعریف اسطوانۂ مطلق گفتہ
شدہ ہمہ امور در اسطوانۂ مائلہ درست میشود
و در تصویر اسطوانہ مائلہ ہیچ امری مستحیل بہ نظر
نمی آید چنانچہ از تصویر یکہ بیان میکنم واضح شود و
استبعاد ہر دو امر کہ ہر دو شارح کردہ اند بر طرف
شود بدانکہ اسطوانۂ قائمہ فرض کردیم کہ یک قاعدہ اش
(ا ب ج) و مرکز آن (ع) و قاعدۂ دیگرش
(ہ ز ح) و مرکز آن (ط) و سہم اسطوانہ مذکورہ
(ع ط) و خط واصل میان محیطین قاعدتین (ا ہ)
(یا) (ج ح) و این اسطوانہ را بر سطح مستوی
روی زمین ایستادہ کردیم بوجہیکہ قاعدۂ (ا ب ج)

به تمامه مماس سطح روی زمین باشد من ابعد دایره دیگر اعنی دائره (ک ل م) مساوی قاعده (ا ب ح) بر سطح روی زمین مذکور فرض کردیم بوجهیکه (ا ح) قطر قاعده (ا ب ح) و (ک م) قطر دایره (ک ل م) اگر اخراج کنیم هر دو متصل میشوند یعنی یک خط مستقیم نماینده و هرگاه دائره (ا ب ح) و دائره (ک ل م) بر یک سطح واقع اند پس گوئیم که دایره (ک ل م) موازی قاعده (ه ز ح) باشد چه اگر موازی نباشد لازم آید که (ا ب ح) نیز موازی (ه ز ح) نباشد و این باطل است چه مفروض توازی هر دو قاعده اسطوانه است و هرگاه توازی (ک ل م) و (ا ب ح) با (ه ز ح) ثابت شد پس میان (ن) مرکز (ک ل م) و میان (ط) مرکز (ه ز ح) خطی وصل کردیم پس گوئیم که (ن ط) عمود نیست بر قطر (ه ط ح) زیرا که زاویه (ه ط ع) و زاویه (ح ط ع) هر دو قائمه است بفرض و زاویه (ه ط ن)

لاجرم منفرجه باشد چه زاویهٔ (ک ط ن) مجموع زاویهٔ قائمهٔ (ک ط ع) وزاویهٔ حادهٔ (ع ط ن) باشد وزاویهٔ (ع ط ن) حاده باشد چه آن بعض زاویهٔ قائمهٔ (ع ط ح) باشد چون خط (ط ن) مائل باشد بر خط (ک ح) که قطر قاعدهٔ (ک ز ح) است البته مائل باشد بر خط (ک م) بسبب توازی هر دو قطر مذکور از قاعدتین مذکورتین که از فرض سابق لازم آمده و ممکن است که میان (ک) و (ک) یا میان (م) و (ح) خطی وصل کنیم چه در هندسه ثابت است که میان هر دو نقطهٔ که خواهند خط وصل کردن توانند پس آن خط را که میان محیط (ک ل م) ومحیط (ک ز ح) واصل است اگر حرکت دهند بر آن هر دو محیط در تمام دوره جسمی حادث شود ومانع حرکت خط مذکور هیچ چیز نیست پس همین جسم را اسطوانهٔ مائله میگوئیم پس از انچه گفتیم ظاهر شد که از گردش خط مذکور جسم حادث شد وهم سهم اسطوانه عمود نیست بر قاعدهٔ اسطوانه این است

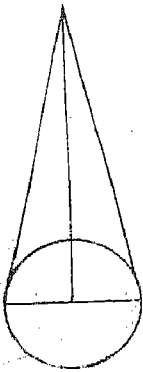
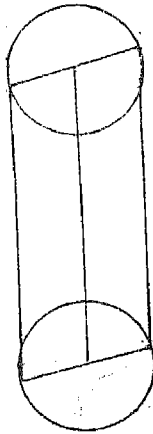
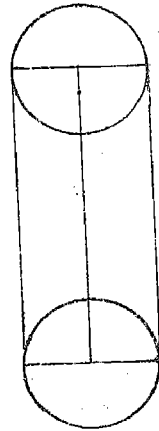
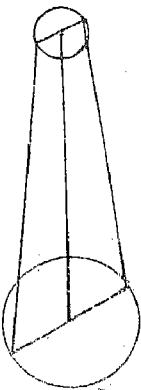
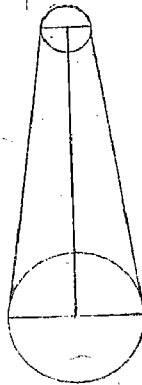
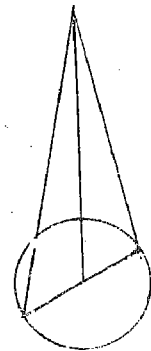
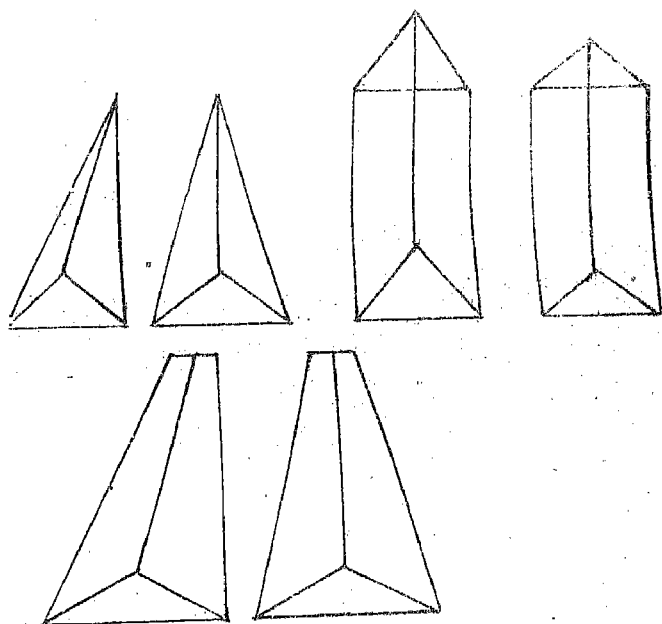
انچه طبیعت کاتب حروف درین جزو زمان بدان
مسامحت کرده است واگر فرصت دست دهد
انشاالله تعالی باشکال هندسیه هر مقدمه را
باثبات رسانم *

او دائرة وسطح صنوبري مرتفع من محيطها
متضائقا الى نقطة بحيث لواديرمستقيم واصل
ماسه بكله في كل الدورة مخروط قائم او
مائل وهي قاعدته والواصل بين مركزها
والنقطة سهمه يا احاطه كند بجسم يك دائره ويك
سطح صنوبري كه بلند شود از محيط دايره مذكوره وهرقدر
كه از محيط دور افتد تنگ شود تا آنكه تمام شود بيك نقطه
بوجهيكه اگر خطي مستقيم وصل كنند ميان محيط دايره
و ميان نقطه مذكوره و حركت دهند خط مذكور را بران
محيط دايره يك طرفش را منطبق دارند بر نقطه مذكوره
خط مذكور در تمام دوره خود تمام سطح را مس كند
پس آن جسم را مخروط گويند و دائره را قاعده
مخروط و خط واصل ميان نقطه و مركز دايره سهم
مخروط باشد و مخروط نيز مانند اسطوانه دو قسم
باشد اگر سهم مخروط قائم و عمود باشد بر قاعده
مخروط آن مخروط را قائم گويند و اگر عمود نباشد مائل
گويند و در تصوير مخروط مائل چنانكه در اسطوانه

مائله گذشت است بعد و هیچ امر نیست بدانکه بعد
نقطهٔ که یک طرف سطح صنوبری است از محیط قاعده
در مخروط قائم از هر طرف برابر باشد پس هر خطی
که وصل کنند میان نقطه و محیط قاعده متصور و حاصل
شود و در مخروط مائل بعد نقطه از محیط قاعده هر جا برابر
نمی باشد پس درین جا بطرف اطول الابعاد خط
وصل کنند و حرکت دهند پس متصور و حاصل شود و
پس در مخروط قائم هر خط مستقیم که وصل کنند
بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کند و در
مائل خط اطول بکل خود کل سطح را در کل دوره
مس کند و ان قطع بمستو یوازیها فما یلیها صنه
مخروط ناقص و مخروط که پیشتر گفته شد مخروط
تام است و اگر قطع کرده شود مخروط تام بسطحی
مستوی که موازی قاعدهٔ مخروط بود پس قسمی از
مخروط که نزدیک قاعده اش باشد آنرا مخروط
ناقص گویند و آنچه بطرف نقطه است آن خود مخروط
تام است اگرچه اصغر است از تام اول که کل بود و این

اصغر و ناقص ذو جزو است وقاعدة المخروط و

الاسطوانتان كانت مضلعة فكل منهما مضلع

مثلها وانچه از مخروط و اسطوانه پیشتر گفته شد مخروط مستدیر و اسطوانهٔ مستدیره بود والحال دیگر قسم از مخروط و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند که قاعدهٔ مخروط و اسطوانه اگر مضلع باشد یعنی خطوط مستقیمه بوی محیط باشند پس مخروط و اسطوانه هم مضلع باشد یعنی اسطوانهٔ مضلعه مسمی باشد که دو قاعده اش بجای دائره شکلی مستقیم الاضلاع باشد چون مثلث یا مربع یا غیر ذلک بوجهیکه هردو مساوی و متوازی باشند و نیز هر ضلع از یک قاعدهٔ مقابل ضلعی از قاعدهٔ دیگر افتد و با مقابل خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع متقابل در طرف سطحی مستوی واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور متقابل از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم الاضلاع پیوسته باشد و عدد این سطوح چهار ضلعی موافق عدد اضلاع قاعده بود و مخروط مضلع

مجسمی باشد که قاعده اش بجای دایره شکلی مستقیم الاضلاع باشد مثلث یا مربع یا غیر ذلک و بجای سطح صنوبری مثلثات باشند عدد آن موافق عدد اضلاع قاعده بود و در مخروط مضلع و اسطوانه اقسام مذکوره سابقه یعنی قائم مائل و تام و ناقص بدستور سابق جاریست این است صورت اسطوانه و مخروط به جمیع اقسام آنها *

استوانہ قائمہ
استوانہ مائلہ
مخروط قائم تام
مخروط مائل تام
مخروط قائم ناقص
مخروط مائل ناقص

فهذه اکثر الاصطلاحات المتداولة فی هذا الفن
پس این همه که از آغاز مقدمه تا آخر آن گفته
شد بسیاری از اصطلاحات است که متداول اند
درین فن یعنی مساحت *

* الفصل الاول فی مساحة *
* السطوح المستقیمة الاضلاع *

فصل اول در طریق مساحت سطوح که تمامی اضلاع
آن خطوط مستقیمه باشند و چون مثلث اول اشکال
مستقیمة الاضلاع بود و نیز دریافت مساحت
اکثر از آنها موقوف بر دریافت مساحت مثلث
است طریق مساحت مثلث را بر همه مقدم کرد و
گفت اما المثلث فقائم الزاویة منه تضرب احد
المحیطین بها فی نصف الآخر اما مثلث پس
طریق مساحت مثلث قائم الزاویه این است که
ضرب کنی یکی از دو خط را که محیط اند بزاویه در نصف
خط دیگر از آن دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور بود و منفرجها تضرب العمود المخرج منها

علی و تزها فی نصف او تر او بالعکس و طریق
مساحت مثلث منفرج الزاویه این است که از
زاویهٔ منفرجهٔ مثلث عمود بر وتر زاویه منفرجه بکشی
و عمود مذکور را در نصف وتر یا وتر را در نصف
عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث بود
بدانکه عمود خطی را گویند که بر خطی دیگر افتاده باشد
و بهر جانب او زاویهٔ قائمه حادث شده باشد
چنانکه پیشتر گذشته و در مثلث هر زاویه که معین
کنند دو ضلع محیط زاویهٔ مذکوره را ساقین گویند و خط
سوم را که مقابل آن زاویهٔ معینه است وتر آن
زاویه گویند و قاعده هم گویند وحاد الزوایا تصریه
مخو جاص اینها علی و ترها کل لک و طریق
مساحت مثلث حاد الزوایا این است که از هر کدام
زاویهٔ که خواهی عمود بر وتر آن زاویهٔ مفروضه اخراج
کنی و بدستور عمود را در نصف وتر یا وتر را در
نصف عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور باشد اکنون ضابطهٔ دریافت آنکه مثلث

یعنی از ہمہ بزرگتر باشد واقسام سہ گانہ یعنی مساوات
و زیادت و نقصان مربع اطول اضلاع یا مجموع دو
مربع دیگر جاری نمیشود مگر آنگاہ کہ یک ضلع مثلث
از باقی اضلاع بزرگتر بود لہذا مصنف بقر بیع اطول
اضلاع گفتہ بیانش آنکہ اطول اضلاع یافتہ میشود
در مختلف الاضلاع و در متساوی الساقین بشرطیکہ
ضلع سوم کلان بود از ساقین باقی ماند دو صورت یکی
متساوی الاضلاع و دیگر متساوی الساقین بشرطیکہ
ضلع سوم کمتر بود از ساقین و درین ہر دو صورت
ہر سہ زاویہ البتہ حادہ بود چرا کہ در ہندسہ مقرر
است کہ در مثلث دو زاویہ البتہ حادہ باشد وچون
اطول اضلاع یافتہ نشد پس زاویۂ سوم لا محالہ
حادہ بود پس درین دو صورت احتیاج ضابطۂ
مذکور نیست اکنون بیان طریق اخراج عمود میکند

وقد یستخرج العمود بجعل الاطول قاعدۃ

وضرب مجموع الاقصرین فی تفاضلہما

وقسمۃ الحاصل علیہا ونقص الخارج منہا فنصف

مطلوب المساحت کدام قسم است از اقسام
سہ گانہ باعتبار زاویہ میگوید ویعرف انه ای المثلثة
بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل
مربعی الباقیین فهو قائم الزاویة اوزاد فمنفرجها
او نقص فالحاد الزوایا و دریافتہ میشود اینکہ
مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است از
اقسام سہ گانہ باعتبار زاویہ بدین طریق کہ ہر سہ اضلاع
مثلث را جدا گانہ فی نفسہ ضرب کنند اگر مربع
بزرگترین اضلاع مساوی بود ہر دو مربع دو ضلع باقی
را پس مثلث قائم الزاویہ باشد بشکل عروس
ہندسی و آن این است کہ در مثلث قائم الزاویہ
مربع وتر زاویۂ قائمہ برابر دو مربع دو ضلع باقی
میشود و اگر مربع اطول اضلاع زائد بود از مجموع
دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث منفرج الزاویہ
باشد و اگر مربع اطول اضلاع ناقص بود از مجموع
دو مربع دو ضلع باقی پس مثلث حاد الزوایا باشد
بدانکہ مراد از اطول اضلاع ہمان معنی مشہور است

الباقی هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر الاضلاع فاقم منه خطا الی الزاویة فهو العمود فاضربه فی نصف القاعدة یحصل المساحة وگاهی

اخراج کرده میشود عمود بدینوجه که اطول اضلاع را قاعده فرض کنند پس بعد ضرب کنند مجموع هر دو ضلع خبرد را در فضل یکی ازان دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر و قسمت کنند حاصل ضرب را بر قاعدهٔ مفروضه و نقصان کنند خارج قسمت را از قاعده وانچه باقی ماند از قاعده آنرا تنصیف کنند پس نصف باقی که هست آن مقدار بعد یعنی دوری موقع عمود است از طرف اقصر الاضلاع پس از قاعده بطرف اقصر الاضلاع مقدار مذکور گرفته آنجا نشان کن پس از موقع نشان خطی مستقیم بکش تا زاویهٔ که وتر اوست واین مستقیم عمود بود وچون مربع نصف باقی را از مربع اقصر الاضلاع نقصان کنند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع مقدار عمود بود بشکل عروس هندسی پس آنرا ضرب کن در نصف قاعده تا مساحت حاصل شود

چنانکه دانستی مثالش مثلثی فرض کردیم که اطول
اضلاع وی بیست و یک گز باشد و دیگر هفده
گز و سیوم ده گز پس اطول اضلاع را قاعده فرض
کردیم و تفاضل میان هر دو ضلع اقصر هفت است
و مجموع هر دو بیست و هفت پس بیست و هفت
را در هفت ضرب کردیم یکصد و هشتاد و نه شد
و این حاصل را قسمت کردیم بر بیست و یک
که اطول اضلاع یعنی قاعده است خارج قسمت نه
شد این عدد را از بیست و یک نقصان کردیم دوازده
ماند آنرا تنصیف کردیم شش بدست آمد پس
شش گز بطرف اقصر الاضلاع از قاعده گذاشته
موقع عمود است ازینجا خطی کشیدیم تا زاویه مقابل
آن و آن عمود مطلوب است و چون مربع شش را
که سی و شش است از مربع اقصر الاضلاع که صد
است نقصان کردیم شصت و چهار ماند و جذر آن
که هشت است مقدار عمود مذکور بود آنرا در نصف
بیست و یک ضرب کردیم هشتاد و چهار گز سطح

مثلث مذکور بود بدانکه ضابطه مذکوره مخصوص است
بمثلث مختلف الاضلاع اما در مثلث متساوی
الاضلاع پس منتصف هر ضلع موقع عمود است از
زاویهٔ مقابل آن و در مثلث متساوی الساقین
منتصف ضلع سوم سوای ساقین موقع عمود است
و طریق آسان برای اخراج عمود این است که هر
هر زاویهٔ که خواهی مرکز دایره فرض کنی و بران مرکز
دایره بکشی که نصف قطر آن دایره مساوی احد
الاضلاع باشد و وتر آن زاویه که مرکز فرض کرده
شده البته وتر قوس دایره هم باشد اولا یابعد
اخراج وتر مذکور بجانبی یا بهر دو جانب پس هر قدر
که وتر قوس دائره باشد آنرا نصف کنند پس
منتصف آن وتر موقع عمود باشد که آخراجش
مطلوب است از زاویه که مرکز دایره در انجا است

ومن طرق مساحة متساوی الاضلاع ضرب
مربع ربع مربع احدها فی ثلثه ابدا فجذر الحاصل
جواب و از طریقهای مساحت مخصوصه بمثلث

متساوی الاضلاع یکی این است که احد الاضلاع
وی را مربع کنند باز ربع آن مربع را مربع کنند و
این مربع ربع مربع او را در سه ضرب کنند و از
حاصل ضرب اخیر جذر بگیرند پس جذر مذکور مقدار
مساحت مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی
است که هر یک ضلع وی ده گز است پس از
مربع ده که صد باشد ربع گرفتیم و ربع مذکور را که
بیست و پنج باشد مربع کردیم ششصد و
بیست و پنج شد باز آنرا در سه ضرب کردیم
یکهزار و هشتصد و هفتاد و پنج شد چون جذرش
گرفتیم چهل و سه صحیح و بیست و شش جزو
از هشتاد و هفت بدست آمد و این مساحت مثلث
مذکور است پوشیده نماند که چون در مثال مذکور
بدستور سابق مساحت کنیم اخراج عمود کنیم
و موقع عمود بر منتصف قاعده خواهد بود و بشکل عروس
مقدار عمود هشت گز و یازده جزو از هفده جزو باشد
چون این را در نصف قاعده که پنج باشد ضرب کنیم

چهل و سه صحیح و چهار جزء از هفده جزء میشود و این
مساحت کم است از مساحت اول و چون هر دو
کسر را از مخرج مشترک بگیری واضح شود پس
مخرج مشترک آن که بضرب هفده در هشتاد
و هفت حاصل میشود یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه باشد و کسر اول یعنی بیست و شش جزء از
هشتاد و هفت از مخرج مذکور چهار صد و چهل و دو
باشد و کسر دوم یعنی چهار جزء از هفده از مخرج
مذکور سه صد و چهل و هشت باشد و آن کم است از
اول به نود و چهار جزء از یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه پس یکی از دو طریق مذکور نقصان دارد لیکن
هرگاه مقدار تفاوت اندک است باید که چندان
بوی التفات نکند واما المربع فاضرب احد
اضلاعه فی نفسه اما مساحت مربع پس ضرب
کن یکی از اضلاع چهارگانه وی را فی نفسه حاصل
ضرب مساحت مربع باشد والمستطیل فی مجاوره
و در مساحت مستطیل یک ضلع وی را در ضلع

دیگر که متصل اوست ضرب کند حاصل ضرب مساحت مستطیل بود والمعین نصف احد قطریه فی کل الاخر و در مساحت معین ضرب کن نصف یکی از دو قطر او را در تمام قطر دیگر حاصل ضرب مساحت معین بود بدانکه قطر در اشکال چهار ضلعی خطی بود پیوسته میان دو زاویه متقابل لیکن در معین هر دو قطر با هم کم و بیش باشند آنچه میان حادتین واصل بود کلان باشد و آنچه میان منفرجتین پیوسته باشد خرد بود وباقی ذوات الاربعة تقسم بمثلثین فمجموع المساحتین مساحة المجموع و در باقی اشکال چهار ضلعی سوای مربع و مستطیل و معین قسمت کن آنرا بدو مثلث و هر دو مثلث را جداگانه مساحت کن پس مجموع دو مساحت دو مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی مطلوب بود ولبعضها طرق خاصة لا تسعها هذه الرسالة و مربعی را از تمام ذوات الاربع طریق مساحت مخصوص است که در دیگر ذوات الاربع جاری

نیست و این رسالہ گنجایش آن ندارد و لہذا گذاشتہ شد و اما
کثیر الاضلاع فالمسدس والمثمن فصاعدا من زوج
الاضلاع تضرب نصف قطرہ فی نصف مجموعہا
فالحاصل جواب وقطرہ الواصل بین منتصفی
متقابلین و اما کثیر الاضلاع پس مسدس و مثمن
وذو اثنتی عشرۃ قاعدہ و ہرچہ اضلاع زوج دارد پس
طریق مساحت نامہ این است کہ ضرب کن نصف
قطرا و را در نصف مجموع اضلاع وی پس حاصل
ضرب مساحت مطلوب بود و قطر اشکال کثیر
الاضلاع کہ اضلاع زوج دارد خطی است واصل
میان دو موضع تنصیف دو ضلع متقابل از ان
شکل پوشیدہ نماند کہ چون اشکال مذکورہ متساوی الاضلاع
والزوایا باشند ضابطہ مساحت مذکور جاری
میشود و اگر متساوی الاضلاع باشند و متساوی
الزوایا نباشند ضابطہ مذکور جاری نمی شود چہ درین
صورت احد القطرین بہ نسبت مذکور خرد باشد و دیگر
کلان چنانکہ با دنی تخیل واضح شود پس ہر دو مساحت

که از ضرب قطر کلان و قطر خرد حد اکانه در نصف
مجموع اضلاع حاصل شود مخالف بود درین صورت
نیز صحت هیچ یک حاصل نشود و کلام مصنف صریحست
در بنای ضابطهٔ مذکور در هر دو صورت جاریست
و اگر کسی گوید که مراد مصنف همین قسم است که
متساوی الاضلاع و الزوایا باشند گوییم کدام
قرینه است بر اعتبار قید تساوی زوایا از خارج و اگر
گوئی که قرینه بر اعتبار تساوی اضلاع هم نیست پس
چنانچه قید تساوی اضلاع از خارج گرفته اند هم چنین
قید تساوی زوایا هم از خارج گیرند و مصنف قید
تساوی الاضلاع هم نکرده است گوییم که قید تساوی
الاضلاع در مفهوم مخمس و مسدس و غیر آن
داخل است چنانچه در مقدمه گذشته است در
تعریف این اشکال حاجت به تصریح نیست
بخلاف قید تساوی زوایا که در مفهوم مخمس و مسدس
و غیره داخل نیست پس قرینه بر اعتبار این قید از
خارج ضرور بود و این خطائی بزرگ است از مصنف

هذا ما سنح لی عند قراءة هذه الرسالة لدی الاستاذ العلامة مولانا ابی الخیر تغمدا لله بغفرانه و عرضته علیه فاستحسنه بدانکه اشکال مذکوره سه قسم باشند یکی متساوی الاضلاع والزوایا و دوم متساوی الاضلاع و غیر متساوی الزوایا سوم غیر متساوی الاضلاع والزوایا و در کتب دیگر علم حساب گفته اند که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل دائره گشند که محیط دائره مماس شود هر یک اضلاع آن شکل را به منتصف هر یک ضلع و اشکال مذکوره زوج الاضلاع باشند یا فرد الاضلاع پس طریق مساحت آن شکل این است که نصف قطر دائره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع آن شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی بود که بر منتصف دو ضلع متقابل افتد لهذا مصنف در معنی قطر زوج الاضلاع از معنی مشهور عدول نموده چنین گفته و معنی مشهور قطر مذکور این است که خطی باشد واصل میان دو زاویه متقابل

ومنشا غلطی مصنف ازین جاست که خیال کرد
که در قسم دوم توهم دائره مذکوره راست بود
و حال آنکه در دو قسم اخیر دائره مذکوره هم متوهم
نمی شود و ما عدا ها یقسم بمثلثات و بسبب
و اشکال کثیر الاضلاع سوای زوج الاضلاع که متساوی
الاضلاع و الزوایا باشند در مساحت خود قسمت
کرده شوند بمثلثات و مساحت کرده شود هریک
مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل
مساحت مجموع آن شکل باشد و هو یعم الکل
و لبعضها طرق کذوات الاربعة و این
طریق مساحت یعنی بتقسیم شکل سوی مثلثات تمه
اشکال را شامل است ذوات الاربع باشند
یا کثیر الاضلاع و مر بعض اشکال کثیر الاضلاع را
طریق مساحت است مخصوص چنانچه مر بعض ذوات
اربعه را بود که مصنف اشاره بدان کرده است
و چون رساله گنجایش آن نداشت گذاشته شده

* الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح *

فصل دوم در بیان طریق مساحت باقی سطوح سوای آنچه مساحت آن در فصل اول گذشت

اما الدائرة فطبق خيطا على محيطها واضرب نصف قطرها في نصف الدائرة پس طریق مساحتش آنست که تطبیق ده ریسمانی را بر محیط دائره و آن ریسمان را پیمایش کن تا مساحت محیط دائره معلوم شود من بعد ضرب کن نصف قطر را در نصف محیط و حاصل ضرب مساحت دائره بود زیرا که در علم هندسه مبین است که مساحت هر دائره برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه باشد که یکی از دو ضلع محیط بقائمه مساوی نصف قطر آن دائره بود و ضلع دیگر مساوی محیط دائره بود و در مساحت مثلث مذکور گذشت که احد الضلعین را در نصف آخر ضرب کنند پس این جا بجای احد الضلعین خود نصف قطر است و ضلع دیگر تمام محیط پس از ضرب نصف قطر در نصف محیط ساخت دائره

حاصل شود بدانکه بدین تقدیر اگر تمام قطر را در ربع محیط یا تمام محیط را در ربع قطر ضرب نماید نیز مقصود حاصل است او القِ من مربع القطر سبعه ونصف سبعه یا در تحصیل مساحت دائره دور کن از مربع قطر یعنی حاصل ضرب قطر در ذات خود سبع ونصف سبع مربع مذکور را زیرا که در علم هندسه مقرر است که نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر آن دائره چون نسبت یازده است سوی چهارده وتفاوت میان هردو نسبه باشد وهمه مذکور سبع ونصف سبع چهارده است چنانکه از دور کردن همه از چهارده یازده ماند همچنین از دور کردن سبع ونصف سبع از مربع قطر سطح دائره باقی ماند او اضرب مربع القطر فی احد عشر واقسم الحاصل علی اربعة عشر یا در مساحت دائره ضرب کن مربع قطر را در یازده وقسمت کن حاصل ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر مانند نسبت یازده است

قوی چهار و چون احد الطرفین یعنی مسطح دائره
مجهول است پس از ضرب مربع قطر در یازده
که مسطحین است و قسمت نمودن حاصل ضرب
بر چهارده که طرف معلوم است مقصود حاصل شود
مثالش دائره فرض کردیم که قطرش هفت گز
است و محیطش بیست و دو گز پس بطریق اول
نصف قطر را در نصف محیط یعنی یازده را در
یازده ضرب کردیم سی و هشت و نیم گز مساحت
دائره مفروضه بود و بطریق دوم مربع قطر که هفت
گز است چهل و نه گز باشد چون سبع و نصف سبع او
که ده و نیم باشد از چهل و نه افکنده شود سی
و هشت و نیم باقی ماند و بطریق سوم چهل و نه را
که مربع قطر است در یازده ضرب کردیم پانصد و
سی و نه شد آنرا بر چهارده قسمت نمودیم سی
و هشت و نیم خارج قسمت شد پس هر سه طریق
با هم منطبق باشند و این دلیل صحت هر یک
است وان ضربت القطر فی ثلثة و سبع حصل

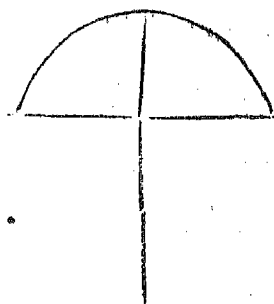
المحيط او قسمت المحيط عليه خرج القطر
چون در علم هندسه مقرر است که محیط هر دائره سه
مثل قطر و کسری کمتر از سبع قطر بود لیکن بنابر
آسانی سبع تام اعتبار کنند پس اگر مساحت
قطر معلوم باشد آنرا در سه و سبع ضرب کن تا
مساحت محیط معلوم شود و اگر مساحت محیط معلوم بود
پس آنرا بر سه و سبع قسمت کن که مساحت
قطر معلوم شود واما قطاعها فاضرب نصف القطر
في نصف القوس واما هر دو قطاع دائره اکبر باشد
یا اصغر پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
نصف قطر را در نصف قوس دائره که محیط است
بدان قطاع و این هم در هندسه باثبات رسیده
است واما قطعتاها فحصل مرکزیهما واجعلهما
قطاعین لتحصل مثلث واما هر دو قطعه کبری وصغری
[illegible] پس طریق مساحتش این است که
پیدا کن مرکز قطعه را یعنی مرکز دائره را که آن قطعه
جزوی از آن است و بسازی آن قطعه را قطاع

تا حاصل شود مثلثی خارج از قطعۀ صغری چون قطاع اصغر بود و داخل در قطعۀ کبری چون قطاع اکبر بود و ازین دریافت شد که قطعۀ صغری کم میباشد از قطاع اصغر بمقدار آن مثلث و قطعۀ کبری زائد میباشد از قطاع اکبر بمقدار مثلث مذکور فانقصه من القطاع الاصغر لیبقی مساحة الصغری او زده علی الاعظم لیحصل مساحة الکبری پس قطاع را و مثلث را جدا کانه مساحت کن و مساحت مثلث را کم کنی از مساحت قطاع اگر اصغر بود تا باقی ماند مساحت قطعۀ صغری و مساحت مثلث را زیاده کنی بر مساحت قطاع اگر اکبر بود تا مجموع آن مساحت قطعۀ کبری بود بدانکه در مساحت قطعه چون تحصیل مرکز دائره که قطعه مذکوره جزوی از آن دایره باشد لابدی است ضابطۀ برای تحصیل مرکز مطلوب باید و آن اینست که نصف قاعدۀ قطعه را در نفس خودش ضرب کنی و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنی و بر استقامت سهم

خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت بوجہیکہ سہم مذکور وخط خارج یک خط معلوم شود پس مجموع این خط وسہم قطر دائرہ باشد چون او را دو نیم کنی موضع تنصیف مجموع خط وسہم مرکز دائرہ باشد بدانکہ سہم قوس خطی بود مستقیم کہ ہم قوس را منصف باشد وہم وتر قوس را منصف باشد چنانچہ ازین صورت واضح شود *

واما الهلالي والنعلي

وصل طرفيهما بخط مستقيم

وانقص مساحة الصغرى

من الكبرى واما شکل ہلالی ونعلی پس طریق مساحتش این است کہ وصل کن ہر دو طرف اشکال مذکورہ را بخط مستقیم تا دو قطعہ حاصل شود وہر دو قطعہ را جدا گانہ بدستور مساحت کن ومساحت قطعۂ صغری را از مساحت قطعۂ کبری دور کن انچہ باقی

ماند از مساحت قطعهٔ کبری مساحت شکل اهلیلجی
و نعلی بود و اما اهلیلجی والشلجمی فافهمها
قطعتین و اما شکل اهلیلجی و شلجمی پس هر دو را
تقسیم کن دو قطعه بدینوجه که مابین ملتقی قوسین خطی
وصل کن و بدستور مساحت قطعه هر دو را مساحت
کن و مجموع مساحت قطعتین مساحت شکل
اهلیلجی و شلجمی باشد و اما سطح الکرة فاضرب
قطرها فی محیط عظیمتها و اما سطح کره پس طریق
مساحتش چنین بود که تمام قطر کره را که فی الحقیقت
قطر دائرهٔ عظیمهٔ کره بود ضرب کن در محیط دائرهٔ
عظیمهٔ آن کره زیرا که در علم هندسه مقرر است
که سطح کره برابر چهار مثال سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن
کره بود و در مساحت دائرهٔ عظیمه نصف قطر را
در نصف محیط دائرهٔ عظیمه ضرب میکنند پس چون
تمام قطر را در تمام محیط ضرب کنند چهار مثال سطح
دائرهٔ عظیمه حاصل شود بدانکه ازین کلیه ظاهر میشود
که مساحت شکلی که حادث شود از دو نصف دو

دائرہ عظیمہ کہ گذر کند بر قطبین آن کرہ و آن شکل

یک برج است بدینوجہ حاصل شود کہ قطر کرہ را در

قوس دائرۂ عظیمہ کہ میان آن دو نصف دائرۂ

عظیمہ کہ گذر کردہ است بر قطبین واقع شدہ باشد

ضرب کردہ آید او مربع قطر دائرہ اربعۃ و انقص

من الحاصل سبعہ و نصف سبعہ یا ضرب کن مربع

قطر کرہ را در چہار و نقصان کن از حاصل ضرب

سبع و نصف سبع او را از بہر آنکہ در مساحت

دائرہ از مربع قطر سبع و نصف سبع را نقصان

میکردیم و سطح کرہ چہار مثل سطح دائرۂ عظیمہ

بود لہذا مربع قطر را در چہار ضرب کردیم تا چہار

مثل بدست آمد و چہار مثل سبع و نصف سبع

یک مربع قطر دران زیادہ است آن را باید افگند

و این برابر بود سبع و نصف سبع چہار مثل مربع

قطر را لہذا منقص از چہار مثل مربع قطر سبع

افگندہ انکہ اگر چہار مثل سبع و نصف سبع یک

مربع قطر را جمع کنی شش سبع یک مربع قطر

میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل سطح مربع قطر و یک سبع مربع قطر میشود چنانچه محیط هر دائره مثل قطر و یک سبع قطر آن دائره بود پس اگر مربع قطر را در عدد و سبع ضرب کنند نیز مساحت سطح کره حاصل شود و مساحة سطح قطعتها تساوی مساحة دایرة نصف قطرها یساوی خطا واصلا بین قطب القطعة و محیط قاعدتها و مساحت بعض سطح کروی که محیط قطعه بود برابر مساحت دائره ایست که نصف قطر آن دائره مساوی خطی است مستقیم واصل میان قطب قطعه و محیط قاعده قطعه و معنی قطعه و قطب قطعه سابقا گذشت و شارح خلخالی استعلام خط مستقیم مذکور را در غایت تعذر شمرده است بجهت آنکه در شعن کره است و ما وجهی گوئیم که باسانی تمام دریافته شود و آن این است که پرکار گشاده یکسر او را بر قطب قطعه دارند و سر دیگر او را بر محیط قاعده پس بعد که میان هر دو سر پرکار است مساوی

خط مذکور مطلوب بود واما سطح الاسطوانة
المستديرة القائمة فاضرب الواصل بين
قاعدتيها الموازي لسهمها في محيط القاعدة
واما مساحت سطح اسطوانه مستديرهٔ قائمه پس
چنین است که ضرب کن خطی مستقیم که پیوسته
باشد بمحیط دو قاعدهٔ اسطوانهٔ مذکور و موازی
بود سهم اسطوانه را در تمام محیط قاعدهٔ اسطوانه
واما سطح المخروط القائم فاضرب الواصل بين
راسه ومحيط قاعدته في نصف محيطها واما سطح
مخروط مستدير قائمه پس مساحتش چنین بود که ضرب
کن خطی مستقیم را که پیوسته است میان نقطهٔ
سر مخروط و میان محیط قاعدهٔ مخروط در نصف محیط
قاعدهٔ مخروط وما لم يذكر من السطوح يستعان عليه
بما ذكر وآنچه از سطوح که طریق مساحت آن مذکور
نشد استعانت کرده میشود بر ان بمساحت
سطوحی که ذکر یافت چنانچه سطوح اسطوانهٔ مضلعه
که هریک مستطیلات را که میان دو قاعده است

جداگانہ مساحت کنند و مجموع مساحات مستطیلات مساحت مجموع سطوح اسطوانہ مضلعہ بود وعلی ہذا القیاس *

* الفصل الثالث فی مساحۃ الاجسام *

فصل سوم در بیان مساحت اجسام است

اما الکرۃ فاضرب نصف قطرھا فی ثلث سطحہا

اما بجسم کرہ پس طریق مساحتش این است کہ ضرب کن نصف قطر کرہ را در ثلث سطح کرہ زیراکہ در علم ہندسہ مقرر است کہ مساحت کرہ مساوی چہار مثل مخروطی بود کہ قاعدۂ آن مساوی دائرۂ عظیمۂ آن کرہ بود وارتفاع آن مساوی نصف قطر کرہ بود و مساحت مخروط چنانکہ بیاید حاصل میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط کہ اینجا نصف قطر کرہ است در تمام سطح قاعدۂ مخروط کہ این جا سطح دائرۂ عظیمہ آن کرہ است وچون ثلث نصف قطر کرہ را در چہار مثل سطح دائرۂ عظیمہ کہ مساوی سطح کرہ است ضرب کردہ شود

پچهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت
جسم کره بود پس اگر عکس کنند که نصف قطر کره
را در ثلث سطح کره ضرب کنند نیز مقصود حاصل
می شود چنانکه مصنف گفته اوالق من مکعب القطر
سبعه و نصف سبعه و من الباقي كذلك و من
الباقي كذلك یا بیفکن در مساحت جسم کره
از مکعب قطر سبع و نصف سبع مکعب مذکور
را و از باقی مکعب باز بیفکن سبع و نصف سبع
باقی مکعب را و بار سیوم نیز بیفکن از باقی باقی
مکعب مذکور سبع و نصف سبع باقی باقی مکعب
را آنچه باقی ماند بعد از نقصان سه بار مساحت
جسم کره بود بدانکه مکعب قطر عبارتست ازانکه قطر را
در مربع قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود
مثالش کره فرض کردیم که قطرش چهارده گز است
و محیط دائرهٔ عظیمه اش البته چهل و چهار گز بود چون
چهارده را در چهل و چهار ضرب کردیم ششصد و
و شانزده حاصل شد و این مساحت سطح کره است

پس بدستور قاعده نصف قطر را که هفت است در ثلث ششصد و شانزده که دوصد و پنج و ثلث بود ضرب کردیم یکهزار و چهارصد و سی و هفت و ثلث حاصل شد و این مساحت تسع کره است موافق قاعدهٔ اولی و اگر بدستور قاعدهٔ دوم عمل کنیم پس چنین است که مکعب قطر بگرفتیم و آن دو هزار و هفتصد و چهل و چهار است و سبع و نصف سبع او از ان کم کردیم که پانصد و هشتاد و هشت بود باقی ماند دو هزار و یکصد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که چهارصد و شصت و دو است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و ششصد و نود و چهار باز از باقی باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که سه صد و شصت و سه است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و سه صد و سی و یک پس این کم است از انچه بقاعدهٔ اولی بر آمده است بمقدار یکصد و شش و ثلث و صاحب رسالهٔ بهائیه گفته است که سبع و نصف

سبع را دو بار کم کنند پس درین صورت باقی
اخیر بعد نقصان دو بار یکهزار و ششصد و نود و
چهار می ماند که در باقی و این زیاده است از
آنچه بقاعدهٔ اولی بر آمده بمقدار دو صد و پنجاه و
شش و دو ثالث چون میان هر سه ضابطه اختلاف
افتاد لازم آمد که یکی ازین صحیح باشد و دیگر خطا
لیکن اول در هندسه باثبات رسیده است پس
تخطای دو دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضابطهٔ دوم
چنین گویند که از کعب قطر سبع و نصف سبع
افگنند و از باقی ثالث را افگنند موافق قاعدهٔ اولی میشود
چنانچه از دو هزار و هفتصد و پنجاه و چهار سبع و
نصف سبع او را که پانصد و ثلثا و هشت بود
کم کردیم دو هزار و یکصد و پنجاه و شش ماند باز
ثالث این را که هفتصد و هژده و دو ثالث است کم کردیم
یکهزار و چهار صد و سی و هفت و یک ثالث باقی ماند
و این مساوی آنچه از قاعدهٔ اولی بر آمده بود
درست و اگر چنین گویند نیز درست آید یعنی از

مکعب قطر سبع و نصف سبع او را کم کنند
بعد از ان از باقی دو سبع و ثلث سبع باقی
کم کنند زیرا که دو سبع و ثلث سبع باقی برابر
ثلث باقیست فافهم واحفظ واما قطعتها فاضرب
نصف قطر الکرة فی ثلث سطح القطعة واما مساحت
قطعهٔ کره این است که ضرب کن نصف قطر کره را
در ثلث سطح قطعه که بعض از سطح کره است
زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت
قطاع کره مساوی بود مساحت مخروطی را که
قاعده اش مساوی بود سطح کروی قطاع مذکور
را وارتفاعش برابر نصف قطر کره بود و مساحت
مخروط حاصل میشود از ضرب مساحت قاعده در ثلث
ارتفاع و هیچ فرق نیست میان ضرب قاعده در ثلث
ارتفاع و میان ضرب ارتفاع در ثلث قاعده لهذا
چون نصف قطر کره بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کروی
قطاع بجای قاعده مخروط مصنف گفت که نصف قطر
کره را در ثلث سطح قطعه ضرب کن پوشیده نماند که

ازین جا دریافت شد که مساحت مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه مساحت قطعهٔ کره و مصنف را نیز لغزلی درین جا رویداده و معنی قطاع و قطعه پیشتر گذشته است و اگر مساحت قطعه خواهی پس قطعه را قطاع سازی چنانچه در قطعه و قطاع سطح دائره گذشته و تفاوت میان قطاع و قطعه کره بمخروطی بود و هر دو قطاع و مخروط را جدا گانه مساحت کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر پس مساحت مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری ماند و چون قطعه کبری زیاده است از قطاع اکبر پس مساحت مخروط را بر قطاع ابر اضافه کن تا مساحت قطعه کبری حاصل شود

واما الاسطوانة مطلقا فاضرب ارتفاعها فی مساحة قاعدتها و اما اسطوانه مستدیر بود یا مضلعه و قائمه بود یا مائله پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع اسطوانه را در تمام مساحت قاعدهٔ اسطوانه و اما المخروط التام

مطلقا فاضرب ارتفاعه فی ثلث مساحة قاعدته

واما مخروط تام مستدیر بود یا مضلع و قائم بود یا مائل پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت قاعدهٔ مخروط بدانکه در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع خود همان سهم است و اگر مائل باشند پس عمود که از سر مخروط و مرکز یک قاعدهٔ اسطوانه اخراج کرده شود بر سطحیکه قاعدهٔ مخروط و قاعدهٔ اسطوانه بدان سطح بود

واما المخروط الناقص المستدیر فاضرب قطر قاعدته العظمی فی ارتفاعه واقسم الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین یحصل ارتفاعه لو کان تاما

واما مساحت مخروط ناقص مستدیر پس طریقش این است که ضرب کن قطر قاعدهٔ کلان او را در ارتفاع او و حاصل ضرب را قسمت کن بر مقدار تفاوتی که میان قطر قاعدهٔ خرد و میان قطر قاعدهٔ کلان واقع است تا حاصل ارتفاع مخروطی بود که تام فرض کرده

شود چه نسبت قطر قاعدهٔ عظمی سوی تفاوت بین
القطرین چون نسبت ارتفاع مخروط تام باشد
سوی ارتفاع مخروط ناقص چون احد الوسطین
مجهول بود سطح طرفین یعنی قطر قاعدهٔ عظمی
و ارتفاع مخروط ناقص را بر وسط معلوم یعنی تفاوت
بین القطرین قسمت کن تا وسط دیگر که ارتفاع
مخروط تام است حاصل شود و چون ارتفاع مخروط
تام حاصل شود آنرا در ثلث مساحت قاعدهٔ عظمی
ضرب کن تا مساحت مخروط تام حاصل شود

والتفاضل بین ارتفاعی التام والناقص ارتفاع
المخروط الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه فی مساحة
القاعدة الصغری یحصل مساحته فاسقطها من

مساحة التام و تفاضل و تفاوت میان ارتفاع
مخروط تام و ارتفاع مخروط ناقص بقدر ارتفاع
مخروط تام اصغر که باضافهٔ خود مخروط ناقص مخروط تام
اکبر پیدا کرده هست پس ضرب کن ثلث ارتفاع
مخروط اصغر تام متمم را در مساحت قاعدهٔ صغری که

قاعدهٔ مخروط تام اصغر است تا حاصل شود مساحت
مخروط تام اصغر و چون مساحت هردو تام اکبر
و اصغر دریافتی مساحت اصغر را از اکبر بیفگن
تا مساحت مخروط ناقص که مطلوب است حاصل
شود واما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته
العظمی فی ارتفاعه واقسم الحاصل علی
التفاضل بین احد اضلاعها وآخر من الصغری
لیحصل مساحة التام وکمل العمل واما مساحت
مخروط مضلع ناقص پس طریقش اینست که ضرب
کن یک ضلع را از اضلاع قاعدهٔ عظمی در ارتفاع
مخروط و قسمت کن حاصل ضرب را بر مقدار
تفاضل و تفاوت میان ضلع مضروب مذکور از اضلاع
قاعدهٔ عظمی و میان ضلعی از اضلاع قاعدهٔ صغری
که موازی ضلع مضروب مذکور از اضلاع قاعده
عظمی باشد و خارج قسمت ارتفاع مخروط
تام مضلع بود بدستور اربعهٔ متناسبه که در مخروط
مستدیر ناقص گفته شد پس ارتفاع مخروط تام

راکه خارج قسمت است در ثلث سطح قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام مفاع حاصل شود من بعد از تداع مخروط تام خرد را که متمم مخروط تام کلان است در ثلث سطح قاعدهٔ صغری ضرب کن تا مساحت مخروط تام خرد حاصل شود و مساحت مخروط خرد را از مخروط تام کلان نقصان کن آنچه باقی ماند مساحت مخروط ناقص مضلع است وبراهین جمیع هذه الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ببحر الحساب وفقنا الله تعالی لاتمامه و دلیلهای تمامی این اعمال که مذکور شد در باب مساحت به تفصیل ذکر کرده شده است در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد و توفیق و مدد الله تعالی ما را برای تمام کردن آن کتاب وازین در یافت میشود که دلیل دیگر اعمال سابقه سوای مساحت دران کتاب مذکور نیست چه وجه تخصیص حواله دلیل مساحت این است که این اعمال اشد احتیاج دارند بدلائل

و در دیگر اعمال مابقیه بکمتر تخیل محاسب را قناعت بصحت حاصل میشود و در واست که معنی کلام مصنف چنین بود که دلائل جمیع اعمال مابقیه چه مساحت وچه غیر آن منفصل است دران کتاب *

* الباب السابع *

فیما یتبع المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الآبار باب هشتم در بیان بعض اعمال که تابع مساحت است و خارج است از مساحت و آن سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها و شناختن بلندی چیزهای بلند و دریافت عرض نهرها و عمق چاهها باشد وفیه ثلثة فصول و درین باب هفتم سه فصل است *

* الفصل الاول *

فی وزن الارض لاجراء القنوات فصل اول در بیان طریق سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزهاست و کاریز رفتن آب زیر زمین باشد از

پنجاهی بجاهی دیگرا عمل صفیحة من نحاس ونحوه

متساویة الساقین وطریق سنجیدن زمین این است

که بسازصفیحهٔ یعنی ورقی از مس و مانند آن بشکل

مثلث متساوی الساقین هر زاویه که باشد ویدن

طرفی قاعدتها عروتان ومیان دو طرف قاعدهٔ

صفیحهٔ مذکوره که ضلع سوم مثلث است سوای ساقین

دو حلقه باشد و هر دو حلقه بر عین طرفین اقتدیا اندرون

طرفین ایکن درین صورت بعد هر حلقه از طرف

نزدیک خود چون بعد حلقه دیگر باشد از طرف نزدیک خود

وفی موقع العمود منها خط مثل در منتصف

قاعده که موقع عمود است یعنی عمود یک از زاویه

بین الساقین بر قاعدهٔ مذکوره گشته در انجا افتد

ریسمانی آویخته باشد گران یعنی بهاست سرا و سنگی

یا چیزی گران بسته باشند چون شاقول معماران

وا سلکها فی منتصف خیط وضع طرفیه علی

خشبتین مقومتین متساویتین معدلتین یا لثقالتین

والحاصل بیدی رجلین بینهما بقدر ا لخیط

و در آن صفحه را در ریسمانی دیگر سوای ریسمانی
که از منتصف قاعده آویخته باشی بوجهیکه منتصف
قاعده بر منتصف این ریسمان باشد و بعد هر دو طرف
این ریسمان را بر دو چوب یعنی یک طرفش
بر سر چوبی و دیگر طرفش بر سر چوبی دیگر و هر دو چوب
راست و باهم برابر باشند و عمود باشند بر سطح
زمین و دریافته باشند عمودیت آن هر دو چوب را
بر روی زمین بدو ثقاله و جاجاها و هر دو چوب بدست
دو مرد بود و تفاوت میان هر دو مرد در ایستادگی
بقدر درازی ریسمانی بود که هر دو طرفش بر سر
دو چوب است بدانکه مراد از ثقاله شاقول معماران
بود چنانچه معماران راستی دیوار را بوی امتحان
میکنند هم چنین راستی چوب را بوی امتحان کند
و مراد از جاجاها که جمع جاجل بر وزن بابل است
ورقها بود هم چو ورقیکه در دف دفالیان می باشد
و دریافت راستی چوبها بورقهای مذکوره
بدین وجه است که در هر جهت چوب یک یک

دو ورق ترکیب دهند بوجهیکه روی هر ورق بطرف
چوب باشد پس هر دو ورق که باهم متقابل اند
اگر متوازی هم افتند دانند که چوب راست ایستاده
است و اگر متوازی نیفتند معلوم شود که چوب
براستی قایم نیست و بهتر آنست که هر چوب را
بیک شاقول در چهار جا جای امتحان کنند وقد جرت
العادة بکون الخیط خمسة عشر ذراعا بذراع
الید وکل من الخشبتین خمسة اشبار و بعبارت
فارسی ممتحنان جاریست باینکه خیطی یعنی ریسمانی
که در هر دو حلقه صفیحهٔ مثلث درآورده اند پانزده
گز باشد بگز دست یعنی بمقدار درازی دست و
هر یک از دو چوب مذکور پنج بالشت باشد و بالشت
درازی پنجهٔ مردم باشد از سر ابهام تا انگشت خرد
چون پنجه را پهن کنند وانظر الی الشاقول فان
انطبق علی زاویة الصفیحة فالموضعان متساویان
و چون بدستور مذکور عمل کردی نظر کن سوی شاقول
که از منتصف قاعدهٔ مثلث آویخته شده است اگر

شاقول منطبق باشد بر زاویه مقسیهٔ مشاشت که مقابل
قاعده است پس هرد و موضع که جای ایستادگی
هر دو چوب است برابر باشند در بلندی و پستی
والا فنزل الخیط من راس الخشبة الی ان یحصل
الانطباق واگر شاقول منطبق نبود بر زاویهٔ مذکوره
پس فرود آر ریسمان را از سرچوبیکه بطرف
بلندیست تا آنکه حاصل شود انطباق شاقول بر زاویه
ومقدار النزول هو الزیادة ومقدار نزول ریسمان
از سرچوب بلندی آن موضع است که از سرچوب آن
موضع ریسمان فرود آورده باشی ثم انقل احد
الرجلین الی الجهة التي ترید وزنها من جهة
نقال کن یکی از دو مرد را که بطرف چاه اول است
بسوی جهتیکه می خواهی سنجید کی زمین آن طرف
و مرد دوم بجای خود باشد و چوب و ریسمان بحالت
خود باشند وتحفظ کلا من الصعود والنزول
علی حدة وتلقی القلیل من الکثیر فالباقي
تفاوت المکانین و باز بدستور عمل کن یعنی اگر

خیط مشتمل یعنی شاقول منطبق باشد بر زاویهٔ هردو
موضع چوب برابر بود واگرنه بالای سر چوب ریسمان
را ابر یا قدری دیگر فرود آر تا آنکه انطباق حاصل شود
و هم چنین میکن تا آنکه بسر چاه دیگر رسی و یاد دار
هر یک صعود و نزول را بر سر چوب و از سر چوب
انچه اندک باشد صعود یا نزول از بسیار صعود بود
یا نزول بیفکن انچه باقی ماند تفاوت هر دو مکان
است در پستی و بلندی و اگر هیچ نماند هر دو مکان
یعنی چاه اول و چاه دوم برابر است در پستی و
بلندی فان تساو یا شق اجراء الماء و الا سهل
او امتنع پس اگر زمین هر دو چاه برابر باشد در بلندی
و پستی دشوار است رفتن آب بطرف چاه دوم
و اگر برابر نیست پس اگر چاه اول بلند باشد رفتن
آب بچاه دوم آسان است و اگر چاه اول پست
باشد محال است رفتن آب بچاه دوم و ان شئت
فاعمل انبوبة و اسلکها فی الخیط و استعن
بالماء و استغن عن الشاقول و الصفیحة و اگر خواهی

بسازی نی و بر منتصف نی بطرف بالا سوراخی
بودونی را در ریسمانی در آر بوجهیکه منتصف نی
منطبق بود بر منتصف ریسمان مذکور و دیگر اعمال
بدستور و هر دو خواه از آب یعنی اسب از طرف سوراخ
بالا که بر منتصف نی است اندرون نی بریز اگر از هر دو
سوراخ که بهر دو طرف نی است آب بریزد هر دو
موضع چوب در پستی و بلندی برابر است و اگر
از یک سوراخ بریزد زمین آن طرف پست است
و دیگر طرف بلند پس از سر چوب بطرف بلندی
ریسمان فرود آر تا که آب از هر دو سوراخ ریخته
شود و هر بار مرسوم را از طرف چاه اول سوی چاه دوم
انتقال کن و صعود و نزول ریسمان را یاد دار تا
آنکه بسر چاه دوم رسی و عمل تمام کنی و درین
صورت نیاز نشود از شاقول و صفیحه *

* طریق آخر *

طریق دیگر است برای سنجیدن زمین برای اجرای

قنوات قف علی البیر الاول وضع عضادة الاسطرلاب

علی خط المشرق والمغرب ویاخذ اخر
قصبة یساوی طولها عمقه ویذهب فی الجهة
التی ترید سوق الماء الیها ناصبا لها الی ان تری
راسها من الثقبتین فهناک یجری الماء علی
وجه الارض ایستاده شو بر چاه اول و بند عضادهٔ
اسطرلاب را بر خط مشرق و مغرب و بگیر و هم دیگر
نیزهٔ که طولش برابر بود عمق چاه اول را و برو هم
بطرفیکه می خواهی راندن آب در ان طرف راست
ایستاده کنان نیزه مذکور را تا آنکه ببینی سر نیزه را از
دو سوراخ که در لبنهٔ عضاده است پس آنجا که نیزه به سمت
مردم دیگر است درین حالت که دوا و را می بینی
از سر چاه اول آب خواهد رفت البته والا دشوار
یا محال باشد بدانکه اسطرلاب آلی ست که ارتفاع
کواکب و دیگر اعمال نجومی بدان دریابند و عضاده
و ثقبتین از مصطلحات اسامی اسطرلاب است اگر
اسطرلاب به بینی همه واضح شود بیانش این جا
لغو است وان بعدت المسافة بحیث لا تری

واسها فاشتعل فیه سراجا واعمل ذالک لیلا و اگر
دراز شود مسافت میان دو چاه دو چهار چوب
را از سوراخ نتوان دید پس ببندد و زبر چوب
چراغی و عمل کن بدستور بوقت شب تار و شمعی
چراغ از سوراخ عضاده دیده شود بدانکه کاریز در
ملک ما مروج نیست که حقیقتش دریافت شود لهذا
مجملا و قیاسا شرحش کرده شد و هو اعلم و خدا
داناتر است بحقیقت هر چیز ٭

٭ الفصل الثاني ٭

في معرفة ارتفاع المرتفعات فصل دوم در بیان
طریق دریافت ارتفاع یعنی بلندی چیزهای بلند
بدانکه ارتفاع خطی است مستقیم از سر مرتفع بزیر
آمده و بسطح زمین رسیده و بدان سطح عمود
گشته و این خط چنان باشد که اگر از سر مرتفع سنگی
و مانند آن معلق بگذاری تا بطبع خود بزمین رسد
پس مسافت حرکت مذکور همان خط خواهد بود لهذا
گاهی او را مسقط حجر هم گویند یعنی جای افتادن

سنگ است وگاهی مسقط حجر نقطه را گویند که سر آن عمود بدان نقطه پیوسته باشد واین جا از لفظ مسقط حجر همین معنی لغوی که اخیر باشد مراد است پس مرتفعات دوگونه باشد یکی آنکه بمسقط حجر یعنی بموقع عمود او رسیدن ممکن بود چون گنبد مسجد وماتند آن ودیگر آنکه رسیدن بمسقط حجر او ممکن نبود چون کوه وماننده آن پس اکنون بیان قسم اول می کند ومیگوید ان امکن الوصول الی مسقط حجرها وکانت فی ارض مستویة فانصب شاخصا وقف بحیث یمر شعاع بصرک علی راسه الی راس المرتفع اگر ممکن بود رسیدن مسقط حجر آن مرتفع وباشد مرتفع مذکور در زمین هموار پس ایستاده کن چوبی راست بر زمین میان خود ومیان مرتفع بطوریکه چوب مذکور عمود باشد بر زمین وایستاده شو بجهتیکه شعاع بصر تو گذر کند بر سر چوب واز آنجا تا سر مرتفع مطلوب الارتفاع رسد یعنی سر مرتفع وسر شاخص یک خط

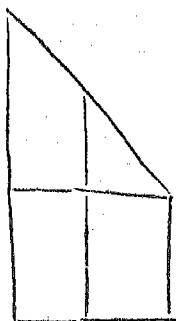
شعاع دیده شود ثم امسح من موقفک الی اصله

واضرب المجتمع فی فضل الشاخص علی قامتک

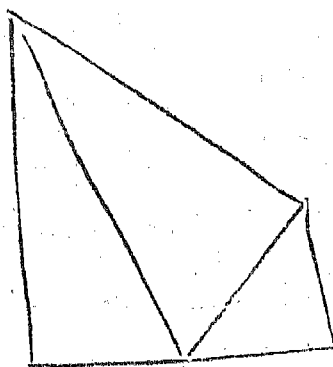
واقسم الحاصل علی مابین موقفک واصل

الشاخص وزد قامتک علی الخارج فهو المطلوب

من بعد مساحت کن از جای قیام خود تا اصل مرتفع یعنی موقع عمود و مسقط حجر او پس درینجا چهار چیز یافته شد یعنی اول مابین موقف تو و مقام شاخص و دیگر مابین موقف تو و مسقط حجر که اصل مرتفع است وسوم فضل شاخص از قامت تو و چهارم مقدار فضل ارتفاع مرتفع بر قامت تو و هر چهار باهم متناسب اند یعنی نسبت اول سوی دوم چون نسبت سوم است بسوی چهارم و احد الطرفین یعنی چهارم مجهول است لهذا مصنف گفت که ضرب کن مجتمع را یعنی انچه حاصل شده است بعد مساحت از موقف خود تا اصل مرتفع که مسقط حجر است و این وسط اول است در فضل شاخص بر قامت خود که وسط دوم است و انچه حاصل

شود آنرا قسمت کن بر انچه فاصله باشد میان
موقف تو و مقام شاخص کہ طرف اول معلوم است
وانچه خارج قسمت باشد مقدار ارتفاع مرتفع
خواهد بود بر قامت تو پس مقدار قامت خود را
بران افزائی تا ارتفاع مطلوب حاصل شود واین
مطلوب است چنانچه ازین شکل واضح شود*

طریق آخر

طریق دیگر است برای دریافت ارتفاع مذکور
ضع علی الارض مرآة بحیث تری راس المرتفع
فیها و اضرب ما بینها و بین اصله فی قامتک و
اقسم الحاصل علی ما بینها و بین موقفک فالخارج

هوالارتفاع بنه بر زمین آئینه را بو جهیکه به بینی
دران آئینه سر مرتفع را اینجا هم اربعهٔ متناسبه
بدست آید یکی مابین موقف تو و آئینه و دیگر مابین
آئینه و اصل مرتفع و سوم قامت تو و چهارم ارتفاع
مرتفع و نسبت اول سوی دوم چون نسبت سوم
سوی چهارم بود و طرف اخیر یعنی چهارم مجهول
است پس ضرب کن وسطین را با هم یعنی مابین
اصل مرتفع و آئینه را در قامت خود و حاصل را قسمت
کن بر مابین موقف خود و آئینه که طرف معلوم است
تا خارج شود طرف مجهول که ارتفاع مطلوب
است چنانچه ازین شکل دریافت شود ***

* طریق آخر *

انصب شاخصا واستعلم نسبة ظله الیه فهی بعینها
نسبة ظل المرتفع الیه طریق دیگر است در
دریافت ارتفاع مذکور بدینوجه که ایستاده کن
چوبی راست قائم عمود بر زمین در شعاع آفتاب
و دریافت کن نسبت ظل یعنی سایهٔ آنرا بسوی
همان شاخص پس همین نسبت بی تفاوت نسبت
ظل مرتفع باشد سوی مرتفع پس ظل مرتفع را
مساحت کن و بهمان نسبت معلوم ارتفاع
مرتفع از اعتبار کن *

* طریق اخر *

استعلم قدر الظل و ارتفاع الشمس مه فهو
قدر المرتفع طریق دیگر برای دریافت ارتفاع مذکوره
این است که دریافت کن مقدار سایهٔ مرتفع را وآن
وقتیکه ارتفاع آفتاب از سطح افق مه باشد یعنی
چهل و پنج درجه و این باسطرلاب دریافت توان
کرد و مقرر است که چون ارتفاع آفتاب از سطح

افق چهل و پنج درجه باشد سایهٔ هر چیز برابر آن چیز میشود پس سایهٔ مرتفع مذکور درینوقت نیز برابر ارتفاع او باشد و سایهٔ مرتفع مذکور را مساحت کن و ارتفاعش بدریاب *

* طریق آخر *

ضع شظیة الاسطرلاب علی مه وقف بحیث تری راس المرتفع من الثقبتین ثم امسح من موقفک الی اصله وزد قامتک علی الحاصل فالمجتمع هو المطلوب طریق دیگر این است که بنه شظیهٔ اسطرلاب یعنی سر عضاده را بر خط ارتفاع چهل و پنج درجه و ایستاده شو بو جهیکه به بینی سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده من بعد مساحت کن از موقف خود تا اصل مرتفع و زیاده کن مقدار قامت خود را بر مساحت مذکور پس مجموع ارتفاع مطلوب است و سرّش این است که چون ارتفاع آفتاب چهل و پنج درجه باشد سایهٔ هر چیز برابر آن چیز میشود و این جا شعاع بصر

بمنزلهٔ شعاع آفتاب است پس ما بین موقف
دو اصل مرتفع سایه برابر فضل ارتفاع است
بر قامت و چون قامت را بران افزودی تمام
ارتفاع معلوم شد و برا هین هذه الاعمال
مبنیة فی کتابنا الکبیر و دلائل این اعمال یعنی
دریافت ارتفاع که مذکور شده بیان کرده شده است
در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد و لی
علی الطریق الاخیر برهان لطیف لم یسبقنی
الیه واحد اوردته فی تعلیقاتی علی فارسیة
الاسطرلاب و مرا بر طریق اخیر از طرق مذکوره برهانی
و دلیلی است پاکیزه که پیش از من کسی بوی
نرسیده است آورده ام آنرا در حاشیهٔ خود
که بر رسالهٔ فارسیهٔ اسطرلاب است و شاید که
از رسالهٔ مذکوره رسالهٔ بیست بابی تصنیف
محقق طوسی مراد باشد و حاشیهٔ مذکوره بکاتب
حروف نرسیده واما ما لا یمکن الوصول الی مسقط
حجره کالجبال و اما ارتفاعاتی که بر مسقط حجر رسش

نتوان رسید چون کوه پس طریق دریافت ارتفاع
آنها این ست فابصر راسه من الثقبتین ولاحظ
الشظیة التحتانیة علی ای خطوط الظل وقعت
واعلم موقفک وادرها الی ان تزید او تنقص
قدم او اصبع ثم تقدم او تاخر الی ان تبصر راسه
مرة اخری ثم امسح ما بین موقفک واضربه
في سبعة او اثنی عشر بحسب الظل بدانکه مقیاس را
گاهی بدوازده قسم برابر قسمت نمایند وگاهی بهفت
قسم متساوی پس ظلی را که از مقیاس اول
یعنی مقسوم بدوازده قسم حاصل شود ظل اصابع
گویند و ظلی را که از مقیاس دوم حاصل شود ظل
اقدام گویند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح افق
ایستاده کنند بوجهیکه بجمیع جوانب مقیاس بر
سطح مذکور زوایای قائمه پیدا شوند وگاهی بوجهی
وارند مقیاس را که موازی سطح افق باشد و سر
آن بطرف آفتاب بود پس ظلی را که از وضع
اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی خوانند و

ظلی را که از وضع دوم مقیاس حاصل آید ظل معکوس خوانند و در بعضی اسطرلابات هر چهار اقسام ظل مرسوم باشد و در بعضی بعضی از چهار اقسام مذکور و چون اقسام ظل در یافتی بدانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که به مسقط حجرش نتوان رسید اینست که به بین سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده و ملاحظه کن شظیهٔ تحتانی یعنی سر زیرین عضاده بر کدام خط از خطوط ظل افتاده است و نشان کن موضع قدم خود را و بگردان شظیه زیرین را تا یک قدم و یا یک اصبع زیاده شود یا کم شود پس اگر شظیهٔ تحتانی عضاده بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا اصبعی درین صورت پیشتر رو بطرف مرتفع تا سر مرتفع را دیگر بار به بینی از دو سوراخ عضاده و اگر شظیه بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و تو کم کنی قدمی یا اصبعی یا شظیه بر خطوط ظل مستوی افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا

اقدمی در ین صورت بطرف پشت خود رو وار مرتفع قدری دور شو تاسر او را بار دیگر ببینی و چون سر مرتفع را بار دیگر دیدی پس مابین هر دو موقف یعنی مکان استادگی خود مساحت کن و حاصل مساحت را ضرب کن در هفت اگر ظل اقدام بود و یا در دوازده اگر ظل اصابع بود. مجموع این حاصل ضرب و مقدار قامت تو ارتفاع مطلوب است پوشیده نماند که زیادتی قامت وقتی ضرور است که بیننده ایستاده بیند و اگر غلطیده باشد یعنی بر زمین. چشم ملاصق باشد حاجت بزیادتی مقدار قامت نیست خلاصه آنکه هر قدر که چشم بیننده از زمین بلند بود آنقدر اضافه کنند ایستاده بیننده خواه نشسته خواه خوابیده بدانکه این عمل در قسم اول مرتفع نیز جاری می شود بخلاف اعمال قسم اول که درین قسم جاری نخواهد شد *

* الفصل الثالث *

فی معرفة عروض الانهار و اعماق الآبار فصل سوم در بیان طریق دانستن عرض یعنی پهن نهر *

بعمق چاه‌ها اما الاول فقف علی شاطی النهر
وانظر جانبه الاخر من ثقبتی العضادة ثم در
الی ان تری شیأ من الارض منهما والاسطرلاب
علی وضعه فما بین موقفک وذلک الشیء
مساوی عرض النهر اما دانستن عرض نهرها طریقش
این است که بایست بر کنارهٔ دریا و به بین جانب
یعنی کنارهٔ دیگر دریا را از دو سوراخ عضاده من بعد
بگردان روی خود را از ان جهت بطرف دیگر
راست یا چپ یا پس تا به بینی قدری از زمین
را که هموار بود از آن دو سوراخ عضاده و اسطرلاب
بحال خود باشد پس مسافتیکه میان موقف تو و آن
زمین بود که بار دیگر دیده باشی مساوی عرض نهر
مطلوب بود بدانکه بهمین طور مسافت زمینیکه
بسببی از اسباب آنرا پیمایش کردن نمی توانی
دریافت توان کرد و اما الثانی فانصب علی البیر
ما یکون بمنزلة قطر تدویره والق ثقیلا مشرقا
من منتصف القطر بعد اعلامه لیصل الی قعر البیر

بطبعه ثم انظر المشرق من ثقبتي العضادة بحيث

يمر الخط الشعاعي مقاطعاً للقطر ايه واما در يافت

عمق چاه طريقش اين است كه بايد از بر روی چاه

چيزی از چوب و سنگ كه بجای قطر دائره دهن

چاه باشد يعنی دائره دهن چاه را دو نيمه كند و بگذار

چيزی گران و درخشنده از ميان دو طرف قطر خواه

منتصف قطر بود خواه نبود و بعد نشان كردن موضع

التقا را تا برسد آن چيز گران و درخشنده بقعر چاه

بطبع خود چنانكه طبيعت چيز گران می خواهد كه بخط

مستقيم حركت كرده بسمت مركز عالم رود بس

بعد به بين ثقبيان مشرق را كه گذاشته اندرون

چاه از دو سوراخ عضاده بود جهتی گذر كند خط شعاعی

بعد قطع كنان قطر دهن چاه را و برسد تا ثقبيان مشرق

واضرب ما بين العلامة و نقطة التقاطع في

قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطة

وموقفك والخارج عمق البئر و ضرب كن مسافتی را

كه ميان قامت التقای مشرق كه بر قطر كرده باشی

بر میان نقطهٔ تقاطع خط شعاعی با قطر مذکور در قامت خود و آنچه حاصل ضرب بود آنرا قسمت کن بر مسافتیکه میان نقطهٔ تقاطع مذکور است و میان موقف تو آنچه خارج قسمت بود عمق چاه است بدانکه درین عمل تکلفات بسیار است و علاوه آنکه در بر جا جاری نمی شود چه وقتی که چاه آب بسیار دارد یا آب کم بود یا نباشد لیکن عمق چاه بسیار کلان بود پس دیدن مشرق صورت نه بندد و طریق آسان اینست که بر رسنی سنگی یا چیزی به بندی و بچاه گذاری چون بقعر چاه رسد آنرا برآورده مساحت کن که مساوی عمق چاه است *

* الباب الثامن *

في استخراج المجهولات بطريق الجبر والمقابلة

باب هشتم در بیان طریق استخراج مجهولات هو دیه است بعلم جبر و مقابله و معنی علم جبر و مقابله بعد ازین بیاید انشاء الله تعالی وفیه فصلان و درین باب دو فصل است *

* الفصل الاول *

فی المقدمات فصل اول در بیان مقدمات است
یعنی چیزهائی چند که در علم جبر و مقابله دریافت
آن ضروریست یسمی المجهول شیأ ونامیده
می شود علاوه مجهول شی در ین علم ومضروبه فی نفسه
مالا وحاصل ضرب شی را در ذات خودش
مال گفته شود وفیه کعبا وحاصل ضرب شی را
در مال مذکور کعب نام نهاده شود وفیه مال مال
وحاصل ضرب شی را در کعب مذکور مال مال
گویند وفیه مال کعب وحاصل ضرب شی را در
مال مال مذکور مال کعب گویند وفیه کعب کعب
وحاصل ضرب شی را در مال کعب مذکور کعب
کعب گویند وهکذا الی غیر النهایة یصیر
مالین ثم احدهما کعبا ثم کل منهما کعبا
وچنانچه بعد مراتب سه گانه اول کعب را دو مال
کردند باز مال دوم را از ان دو مال کعب کردند باز هم
دو مال را کعب کردند پس دو کعب شد هم چنین

بعد مراتب سه گانه که کعب متعدد دوران باشد
کعب اول را از ان کعبها و مال کنند باز مال دوم
را از ان دو مال کعب کنند باز هر دو مال را کعب
کنند و هم چنین در هر دو مراتب شی را ضرب
کرده نام مرتبه بوضع مذکور الا الی نهایة نهاده باشند
فسابع المراتب مال مال الکعب وثامنها مال
کعب الکعب وتاسعها کعب کعب الکعبة
وهکذا پس مرتبهٔ هفتم مال مال الکعب باشد
یعنی دو مال یک کعب چه در مرتبهٔ ششم دو کعب
بود پس کعب اول از ان دو مال شد و مرتبهٔ هشتم
مال کعب کعب بود یعنی یک مال دو کعب چه
مال دوم را از دو مال که در مرتبهٔ هفتم بود کعب
کردم و مرتبهٔ نهم کعب کعب کعب بود یعنی سه
کعب چه مال اول هم کعب شد و هم چنین مرتبهٔ
دهم مال مال کعب کعب بود یعنی دو مال و دو
کعب و مرتبهٔ یازدهم مال کعب کعب کعب
یعنی یک مال و سه کعب و مرتبهٔ دوازدهم کعب

کعب کعب کعب یعنی چہار کعب و علی ہٰذا

القیاس بدانکہ اگر اسم مرتبہ از مراتب مثلا معلوم

باشد و تعیین عدد مرتبہ خواہی کہ بدانی ضابطہ اش

این است کہ عدد کعبہا را در سہ ضرب کنی و عدد

مال را در دو آنچہ مجموع حاصل بود عدد مرتبہ

مطلوب است مثلا چون خواہی بدانی کہ پنج کعب

در کدام مرتبہ باشد پنج را در سہ ضرب کن تا پانزدہ

شود پس پنج کعب در پانزدہم مرتبہ بود و

چون خواہی بدانی کہ چہار کعب دو مال درکدام مرتبہ بود

پس چہار کعب را در سہ ضرب کن دو مال را

در دو پس مرتبہ اش شانزدہم بود و اگر عدد مرتبہ

معلوم است و خواہی بدانی کہ نام آن مرتبہ چیست

پس عدد مرتبہ را بر سہ قسمت کن آنچہ خارج صحیح

بر آید عدد کعب بود و برای باقی اگر دو ماند پس

یک مال بگیر و اگر یک ماند یکعدد از کعب کم کردہ

دو مال بگیر مثلا خواہی بدانی کہ یازدہم مرتبہ را نام

چیست پس بر سہ قسمت کن تا سہ صحیح بر آید

و آن سه کعب بود باقی ماند دو برای آن یک مال
بگیر و بگو مال کعب کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه
باشد واگر دهم مرتبه را نام خواهی پس اول ده را
بر سه قسمت کن تا سه برآید و آن سه کعب بود
ولیکن باقی مانده است یک پس یک کعب از
سه کعب ما خوذ کم کرده دو مال بگیر و بگو که مال
مال کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد و الکل
متناسبة صعوداً و نزولاً بدانکه چنانچه حاصلات ضرب
را مرتبه است که نخستین شئ بود دوم مال و
سوم کعب و علی هذا القیاس همچنین اجزای
هر یک ازین حاصلات ضرب را یعنی کسری را
که این حاصلات ضرب مخرج آنست نیز مرتبه
است موافق مخرج تو یعنی نخستین مرتبه جزء شئ
را بود دوم جزء مال را و سوم جزء کعب را و
علی هذا القیاس و واحد مشترک است میان
سلسلهٔ مخارج و اجزا پس مرتبهٔ واحد صفر بود و مرتبه
شئ و جزء شئ یک و مرتبهٔ مال و جزء مال دو

و مرتبهٔ کعب و جزٔ کعب معدوم علی هذا القیاس و چون این دانستی پس بدانکه جمیع مراتب هر دو سلسله مخارج و اجزا باهم تناسب دارند هم از جهت صعود یعنی از اسفل باعلی روند و هم از جهت نزول یعنی از اعلی باسفل آیند فنسبة مال المال الی الکعب کنسبة الکعب الی المال والمال الی الشی والشي الی الواحد و الواحد الی جزء الشي و جزء الشی الی جزء المال وجزء المال الی جزء الکعب و جزء الکعب الی جزء مال المال پس نسبت مال المال سوی کعب چون نسبت کعب است سوی مال و نسبت مال است سوی شئی و نسبت شئی است سوی واحد و نسبت واحد است سوی جزٔ شئی و نسبت جزٔ شئی است سوی جزٔ مال و نسبت جزٔ مال است سوی جزٔ کعب و نسبت جزٔ کعب است سوی جزٔ مال المال مثلا شئی را دو فرض کنیم پس تمام نسبت که میان مراتب مذکوره است اگر از جهت نزول بگیرند چنانچه منعف

ضعف نسبت نصف بود و اگر از جهت صعود بگیرند
نسبت تمه نسبت نصف بود و ما از جهت ایضاح
این تناسب صعودی و نزولی جدولی آورده‌ایم و
جدول این است *

مثال هریک	اسامی مصطلحات	[illegible]	
۵۱۲	کعب کعب الکعب	۹	سلسلة [illegible] والصعود
۲۵۶	مال کعب الکعب	۸	
۱۲۸	مال مال الکعب	۷	
۶۴	کعب الکعب	۶	
۳۲	مال کعب	۵	
۱۶	مال مال	۴	
۸	کعب	۳	
۴	مال	۲	
۲	شی	۱	
۱	احد	وسطه	
نصف	جزء الشی	۱	سلسلة الاجزاء والنزول
ربع	جزء المال	۲	
ثمن	جزء الکعب	۳	
نصف الثمن	جزء مال المال	۴	
ربع الثمن	جزء مال الکعب	۵	
ثمن الثمن	جزء کعب الکعب	۶	
نصف ثمن الثمن	جزء مال مال الکعب	۷	
ربع ثمن الثمن	جزء مال کعب الکعب	۸	
ثمن ثمن الثمن	جزء کعب کعب الکعب	۹	

واذا اردت ضرب جنس فی آخر فان
کانا فی طرف واحد فاجمع مراتبهما
وحاصل الضرب سمی المجموع و هرگاه خواهی
ضرب کنی جنسی را از اجناس مذکوره در سلسلهٔ
تنازل و اجزا در جنس دیگر پس اگر هردو مضروب
و مضروب فیه در یک طرف باشد از دو سلسلهٔ
تنازل و سلسلهٔ اجزا مراتب مضروب و مضروب
فیه را جمع کن و حاصل ضرب جنسی بود که همنام مجموع
مراتب باشد یعنی حاصل ضرب جنسی بود که مرتبه اش
مجموع مراتب مضروبین است کمال الکعب
فی مال مال الکعب الاول خماسی والثانی
سباعی فالحاصل کعب کعب کعب الکعب اربعا
وهو فی الثانیة عشر مثالش خواستم کمال کعب را
در مال مال کعب ضرب کنیم اول پنج مرتبه دارد
و دوم هفت و هردو را جمع کردیم دوازده شد پس
بدستور ضابطهٔ که برای دریافت اسامی مرتبه پیشتر
گفته آمد بر سه قسمت کردیم چهار صحیح بر آمد معلوم

شد کہ ناشش چہار کعب دار د یعنی کعب کعب
کعب الکعب است و ہم چنین در سلسلۂ اجزا
ضرب جزء مال الکعب در جزء مال مال الکعب خواستیم
مجموع مراتب دوازدہ است و بدستور ضابطۂ
مذکورہ جزء کعب کعب کعب الکعب حاصل شد

او فی طرفین فالحاصل من جنس الفضل فی طرف
ذی الفضل و اگر ہر دو مضروب و مضروب فیہ
مختلف باشند یعنی یکی در سلسلۂ مخارج بود و
دیگر در سلسلۂ اجزا پس اگر مراتب مضروب
و مضروب فیہ باہم کم و بیش باشند پس حاصل
ضرب از جنس فضل اکثر باشد برا قل در سلسلۂ

کہ صاحب فضل است فجزء مال المال فی مال الکعب

الحاصل الجذر و جزء کعب الکعب

فی مال مال الکعب الحاصل جزء المال
مثالش ضرب جزء مال المال است در مال الکعب
پس مرتبۂ مضروب کہ در سلسلۂ اجزاست چہار
بود و مرتبۂ مضروب فیہ کہ در سلسلۂ مخارج است

پنج است و فضل میان هر دو یک است و چون
ذی الفضل در سلسلهٔ مخارج است و یک مرتبهٔ
شی باشد پس حاصل ضرب از جنس شی بود که
مضعف او را جذر گفته و هم چنین ضرب جزالکعب
کعب الکعب در مال مال الکعب خواستیم پس
مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزاست نه باشد
و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است
هفت باشد و فضل میان هر دو دواست و چون ذی الفضل
در سلسلهٔ اجزاست و دو هم در مرتبهٔ جزء مال باشد
پس حاصل ضرب از جنس جزء المال باشد وان

لم یکن فضل فالحاصل من جنس الواحد

و اگر مضروب در یک طرف از دو سلسلهٔ مخارج
و اجزا باشد و مضروب فیه در طرف دیگر از دو سلسلهٔ
مذکوره و میان مراتب مضروبین کمی و بیشی نبود
بالکه مراتب هر دو متساوی بود پس حاصل ضرب
درین صورت همیشه از جنس واحد بود چنانچه جزالمال
را در مال ضرب کردیم چون فضل نیست میان

مراتب مضروبين پس حاصل ضرب واحد باشد

وتفصيل طرق القسمة والتجذير وباقي الاعمال

موكول الى كتابنا الكبير و تفصيل طريقهاى

قسمت جنسى بر جنسى ديگر وعلى هذا القياس تجذير

و باقى اعمال ديگر حواله كرده شده است سوى كتاب

كلان ما كه بحر الحساب نام دارد و اين مختصر گنجايش

آن اعمال ندارد ولما كانت الجبريات التى

انتهت اليها افكار الحكماء منحصرة فى الست

وكان مبناؤها على الاعداد والاشياء والاموال وكان

هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل

ضربها وخارج قسمتها اوردناه تسهيلا واختصارا

وهرگاه مسائل جبر ومقابله كه بآنها افكار حكما رسيده

و آنها را استخراج نموده است منحصر اند در شش

يعنى از شش مسئله زياده نيست ومسائل ششگانه

مبنى است بر اعداد واموال واشيا و اجزاى هر دو

و بسوى كعب وغيره احتياج نمى افتد پس انچه

ضرور يست دريافت آن ضرب و قسمت اين

هر سه چیز و اجزای آنست و این جدول ضامن است
بدین معنی که طریق شناخت جنس حاصل ضرب
و خارج قسمت این هر سه بیان کند پس این جدول را
بنا به آسانی و اختصار آوردیم تا آنچه ضروریست
دریافت شود *

* وهذه صورته *

* و این صورت جدول مذکور است *

المضروب فیه

المضروب

	المال	الشي	الواحد	جزء الشی
المال	مال المال	الكعب	المال	الشی
الشی	الكعب	المال	الشی	الواحد
الواحد	المال	الشي	الواحد	جزء الشی
جزء الشی	لشی	الواحد	جزء الشي	جزء المال
جزء المال	الواحد	جزء الشی	جزء المال	جزء الكعب
	جزء المال	جزء الشی	الواحد	الشی

المضروب فيه

بدانکه جدول مذکور مربعی است مشتمل بر چهل و نه
مربع خرد منجمله چهار مربع که بر هر چهار کنج مربع
کلان واقع است خالی است و در پنج مربع خرد
که در ضلع بالای مربع کلان واقعست مضروبات
بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف
راست مربع کلان واقع است مضروبات فیه بسرخی
نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف چپ
مربع کلان واقع است مقسومات بسرخی نوشته
شده و در پنج مربع خرد که بطرف زیرین مربع کلان
واقع است مقسومات علیه بسرخی نوشته شده
باقی ماند مربعات بیست و پنجگانه که اندرون مربع کلان
است در آن همه حواصل ضروب و خوارج قسمت
بسیاهی نوشته شده چون حاصل ضرب جنسی از اعداد
و اشیاء و اموال و اجزای آن در جنسی دیگر خواهی
در مربعی که ملتقای هردو مضروب و مضروب فیه
است نوشته شده آنرا بگیر و همچنین خارج
قسمت هر جنس بر جنس دیگر در مربع ملتقای مقسوم

و مقسوم علیه مرقوم است ازانجا بدیر بدانکه چون مقصود جنسیت حاصل ضرب بود پس این جدول کفایت نمیکند واگر جنس مضروب و مضروب فیه متعدد بود پس ضابطه برای دریافت عدد و جنس حاصل ضرب می گوید وتضرب عدد احد الجنسین فی الاخر فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس الواقع فی ملتقی المضروبین وضرب کنی عدد جنس احد المضروبین را در عدد جنس مضروب دیگر پس حاصل ضرب مذکور عدد حاصل ضرب جنس مضروبین باشد وآن جنسی است که واقع شده در مربع ملتقای مضروبین چنانچه بیست مال را در چهار شئ ضرب کردیم اول جنس شئ را در جنس مال ضرب کردیم کعب شد وآن جنسی است واقع در مربع ملتقای مضروبین پس هردو عدد مضروبین را باهم ضرب کردیم هشتاد شد واین عدد جنس مذکور است که در ملتقی واقع شده یعنی هشتاد کعب حاصل ضرب بیست مال در چهار

شی است وان کان استثناء یسمی المستثنی
منه زائد او المستثنی ناقصا وضرب الزائد فی
مثله والناقص فی مثله زائد والمختلفین ناقص
فاضرب الاجناس بعضها فی بعض واستثن الناقص
من الزائد واگر در طرفی از مضروب ومضروب فیه
استثنا بود مستثنی منه را زائد گویند ومستثنی را
ناقص مدانکه مراد از مستثنی منه است خواه مستثنی منه
بالفعل باشد خواه مستثنی منه بالقوه باشد ونیز
معطوف ومعطوف علیه هردو را زائد گویند وحاصل
ضرب زائد را در زائد وناقص را در ناقص زائد
نام نهند وحاصل ضرب مختلفین یعنی حاصل ضرب
زائد را در ناقص ناقص گویند پس ضرب کن بعض
اجناس را در بعض وهردو حاصل ضرب را جداگانه
جمع کن انچه مشترک بود آنرا دور کن از هردو
طرف من بعد حاصل ضرب ناقص را از حاصل ضرب
زائد استثنا کن تا حاصل ضرب مطلوب بدست آید
فمضروب عشرة اعداد وشی فی عشرة اعداد

الا شیا ماثة الا ۱۰ الا پس مضروب ده عدد ده
شی وزده اعداد الاشی صد الا مال باشد
چه اول ده مضروب را که زائداست در ده
مضروب فیه که نیز زائداست ضرب کردیم صد شد
باز شی مضروب را که زائداست در ده مضروب
فیه که نیز زائداست ضرب کردیم ده شی شد
من بعد ده مضروب را که زائداست در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی شد
باز شی مضروب را که زائداست در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی
شد باز شی مضروب را که زائداست در شی مضروب
فیه که ناقص است ضرب کردیم مال شد پس مجموع زائد
صد عدد وده شی باشد و مجموع ناقص ده شی و مال باشد
هرگاه ده شی مشترک بود در زائد و ناقص از
هر دو طرف آنرا دور کردیم باقی ماند در مجموع زائد
صد در مجموع ناقص مال پس ناقص را از زائد
استثنا کردیم وگفتیم که حاصل ضرب مطلوب صد

الا مال بود این مثال آنست که در یک طرف استثنا بود و مضروب خمسة أعداد الا شیأ فی سبعة اعداد الا شیأ خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنی عشر شیأ و حاصل ضرب پنج عدد الا شی در هفت عدد الا شی سی و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده شی چه اول پنج مضروب را که زائد بود در هفت مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم سی و پنج شد باز شی مضروب را که ناقص بود در شی مضروب فیه که نیز ناقص بود ضرب کردیم مال شد من بعد پنج مضروب را که زائد بود در شی مضروب فیه که ناقص بود ضرب کردیم پنج شی شد باز هفت را که زائد است در شی مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم هفت شی شد پس مجموع زائد سی و پنج عدد و یک مال باشد و مجموع ناقص دوازده شی چون مشترک نبود همه ناقص را از زائد استثنا کرده گفتیم که حاصل ضرب مذکور سی و پنج عدد و یک مال بود الا دوازده شی واین مثال آن است که در

ہر دو طرف استثنا بود و مضروب اربعة اموال

و ستة اعداد الا شیئین فی ثلثة اشیاء الا خمسة

اعداد اثنا عشر کعبا و ثمانیة و عشرون شیا الا

ستة و عشرین مالا و ثلثین عددا ور ضرب چہار مال

و شش عدد الا دو شی در سہ شی الا پنج عدد اول

چہار مال را کہ مضروب زائد است در سہ شی

مضروب فیہ کہ نیز زائد است ضرب کردیم دوازدہ

کعب شد باز شش عدد را کہ مضروب زائد است

در سہ شی کہ مضروب فیہ زائد است ضرب کردیم

ہژدہ شی شد باز دو شی مضروب را در پنج عدد

مضروب فیہ کہ ہر دو ناقص است ضرب کردیم

دہ شی شد و این ہمہ حاصل ضرب زائد است

من بعد چہار مال را کہ مضروب زائد است در

پنج عدد مضروب فیہ ناقص ضرب کردیم بیست مال شد

و باز شش عدد مضروب زائد را در پنج عدد مضروب

فیہ ناقص ضرب کردیم سی عدد شد و باز دو شی

مضروب ناقص را در سہ شی مضروب فیہ زائد

ضرب کردیم شش مال شد و این ہر سه حاصل ضرب
ناقص است و مجموع اول: و از ده کعب و بیست
و ہشت شی باشد و مجموع دوم بیست و شش
مال و سی عدد چون ہیچ مشترک نبود تمام مجموع
دوم را از تمام مجموع اول استثنا کرده گفتیم که حاصل
ضرب مذکور دو از ده کعب و بیست و ہشت شی
الا بیست و شش مال و سی عدد و این مثال
آنست که در طرفی استثنا بود فقط و در طرف
دیگر ہم استثنا و ہم عطف و ہم چنین دیگر اقسام
را مثال استخراج کن چون طریق دانستن عدد
حاصل ضرب معلوم شد اکنون ضابطهٔ دریافت جنس
خارج قسمت میگوید و فی القسمة تطلب ما اذا
ضربته فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم
فتقسم عدد جنس المقسوم علی عدد جنس المقسوم
علیه وعدد الخارج من جنس ما وقع فی ملتقی
المقسومین و در قسمت ہرگاه این کلیه است که
می طلبی عددی را که چون ضرب کنی آنرا در مقسوم

مایه بر ابد شود حاصل ضرب مقسوم را پس قسمت
کن عدد جنس مقسوم را بر عدد جنس مقسوم علیه
موافق کایه مذکور پس انچه خارج قسمت عددین
باشد عدد خارج قسمت جنسی است بر جنس دیگر
که در مربع منتهای مقسوم و مقسوم علیه واقع شده
مثلا بیست مال را بر پنج شی قسمت کردیم اول
خارج قسمت باعتبار جنسیت از جدول مذکور
دریافتیم شی حاصل شد من بعد عدد مال را بر عدد
شی قسمت کردیم چهار خارج شد پس چهار
شی خارج قسمت مطلوب است این است مقدمات
محتاج الیها در علم جبر و مقابله *

* الفصل الثانی *

فی المسائل الجبریة فصل دوم در بیان مسائل
ششگانهٔ علم جبر و مقابله است استخراج المجهولات
بالجبر و المقابلة یحتاج الی نظر ثاقب و حدس
صائب و امعان فکر فیما اعطاه السائل و صرف
ذهن فیما یودی الی المطلوب من الوسائل حاصل

نمودن مجهولات عددیہ بطریق جبر و مقابلہ محتاج است بہ نظر تیز و فہم درست و تفکر کامل نمودن در انچہ سائل گفتہ است و متوجہ نمودن ذہن را سوئی چیزیکہ بمطلوب می رساند ار جنس و سیاہا

فتفرض المجہول شیأ وتعمل ما تضمنہ السوال

سالکاعلی ذلک المنوال لینتھی الی المعادلۃ

پس فرض کنی مجہول را شی و عمل کنی بد انچہ سائل در سوال خود عمل نمودہ باشد و چنان حدس صائب و نظر ثاقب بکار بری تا منتہی شود عمل سوی معادلہ جنسی بجنسی دیگر یعنی یک جنس از اعداد و اشیا و اموال برابر یک جنس یا دو جنس شود بدانکہ مجہول را شی فرض کردن در اغلب اوقات است وگاہی درہم یا دینار یا نصیب یا سہم یا غیر ذلک فرض میکنند و مجہول را مال و کعب فرض کردن بسیار کمتر ست پوشیدہ نماند کہ عمل مذکور را ضابطہ نیست کہ بد ان بمعادلہ رساند اما بعد تتبع بسیار در مسائل جزئیہ و فکر در طرق گوناگون محاسب

بدا نمایند حاصل می شود که بسبب مانند مذکوره مقاوله می شود که بحدس صائب خود در سوال سائل تصرف نموده تا معادله رسد آنگاه آنرا مسئله جبریه گویند چه تصرفات مذکوره در علم جبر و مقابله السحال

دران عمل جاری خواهد شد والطرف ذوا الاستثناء

یکمل ویزاد مثل ذلک علی الاخر وهوا لجبر

و هرگاه مسئله به تعادل رسید اگر در طرفی یا در هر دو طرف از متعادلین استثنا بود پس طرف ذو الاستثنا را کامل کنند یعنی استثنا از وی دور کنند تا مستثنی منه تمام و کامل شود و همان مقدار استثنا را بر طرف دیگر از متعادلین بیفزایند و نیز اگر در طرفی کسر باشد کسر را حذف کنند و بجایش واحد کامل بگیرند و موافق آن بطرف دیگر افزایند و همین استثنا را یا کسر را حذف کردن و مستثنی منه را کامل و یا کسر را واحد کامل گرفتن و موافق آن بر طرف دیگر زیادت کردن جبر باشد چنانچه در لغت معنی جبر شکسته را بستن

است والاجناس المتجانسة المتساویة فی الطرفین

فسقط منهما وهو المقابلة و نیز هرگاه مسئله بتعادل
رسد اگر در طرفین اجناس مشتر که متجانسه از
نوع واحد باشند پس قدر مشترک را از هر دو
طرف دور کنند و این افگندن قدر مشترک را از
طرفین مقابله گویند و ازینجا ظاهر شد که علم جبر و مقابله
علمیست که در استخراج مجهول بضابطهٔ علم مذکور
احتیاج بجبر و مقابله می افتد به معنی مذکور بدانکه در
بعض سوالها هر یک از جبر و مقابله بمعنی مذکور بکار
می آید و در بعض جبر فقط و در بعض مقابله فقط

فاحفظ هذا ثم المعادلة امابین جنس و جنس
وهی ثلث مسائل تسمی المفردات او جنس
و جنسین وهی ثلث اخر تسمی المقترنات

پس بعد معادله دو گونه باشد یکی آنکه میان جنسی
و جنسی از اجناس ثلثهٔ اعداد و اشیا و اموال بود
یعنی یک جنس ازین هر سه برابر یک جنس دیگر ازین
سه بود و این قسم هم سه مسئله است که همه را
مفردات گویند دوم آنکه میان جنسی و جنسین بود

یعنی یک جنس از اجناس مذکوره برابر دو
جنس از اجناس مذکوره باشد و این قسم هم
مسئله است که نامهرا مقترنات گویند بدانکه
مسائل علم جبر و مقابله همگی شش است که
افکار حکمای قدما استخراج آن کرده است چنانچه
بعد ازین به تفصیل گفته شود و بعضی از متاخرین
حکما چون عمر خیام و شرف الدین مسعود مسائل
دیگر سوای ششگانهٔ مذکوره استخراج کرده اند
و کیفیت استخراج مطلوب بدان مسائل بیان کرده اند

الاولی

من المفردات عدد یعدل اشیاء فاقسمه علی عددها
یخرج الشی المجهول مسئلهٔ اول از مسائل
مفردات سه‌گانه این است که عددی برابر کاشی یا
زیاده خواه کامل خواه باکسر باشد درین صورت
قسمت کن عدد را بر عدد اشیا تا شی مجهول
بر آید مثالها اقر لزید بالف و نصف ما لعمرو
ولعمرو بالف الا نصف ما لزید مثال شی این است

گر شخصی اقرار کرد برای زید بهزار درم وثلثیه
انچه مرعمرو راست و اقرار کرد برای عمرو بهزار درم
الانیمه انچه مرزید راست فافرض المجهول
شیا لعمرو الف الانصف شی فلزید الف وخمسمائة
الا ربع شی یعدل شیا پس استخراج سوال
مذکور بقاعده اول از بقر واش بدین وجه است که
فرض کن مجهول راکه برای زید اقرار کرده شده
است شی پس موافق گفته سائل مرعمرو را هزار
الا نصف شی باشد و چون این را دو نیم کنند
پانصد الاربع شی شود پس زید را موافق گفته
سائل هزار و پانصد الا ربع شی بود و این
برابر شی بود موافق فرض محاسب وبعد الجبر
الف وخمسمائة یعدل شیا وربعا فلزید الف و
مائتان ولعمرو اربعمائة چون در احد الطرفین که
هزار و پانصد الا ربع شی است استثنا بود
مستثنی را دور کردیم هزار و پانصد کامل شد و
همان ربع شی بطرف دیگر یعنی بر شی افزودیم

و ہمین جبر آمست پس بعد جبر ہزار و پانصد برابر
یک شئی و ربع شئی شد بدانکہ این جا جبر بکار آمد
فقط نہ مقابلہ پس درینوقت مسئلہ اولی از مفردات
جاری شد یعنی عدد برابر اشیا شد لہذا عدد را
بر اشیا قسمت کردیم بدستور عملِ قسمت
یعنی مقسوم را در مخرج ربع ضرب کردیم
شش ہزار شد و مقسوم علیہ را در مخرج مذکور
ضرب کردیم پنج شد و خارج قسمت شش ہزار
بر پنج یکہزار و دو صد باشد و ہمین شئی مجہول باشد
پس زید را یکہزار و دوصد اقرار کردہ است و نیمہ اشیا
ششصد باشد چون آنرا از ہزار کم کنند چہارصد
ماند و این مقدار اقرار مقر است مر عمرو را ٭

٭ الثانیۃ ٭

مسئلہ دوم از مسائل ستہ گانہ مفردات این است
اشیاء تعدل اموالا فاقسم عدد الاشیاء علی عدد
الاموال فالخارج الشئ المجہول کہ اشیاء
معادل اموال باشند پس قسمت کن عدد اشیا را

بر عدد اموال و خارج قسمت شی مجهول باشد

مثالها اولادا انتهبوا ترکة ابیهم وکانت دنانیر

بان اخذ الواحد دینارا والآخر دینارین والاخر

ثلثة وهکذا بتزاید واحد فاسترد الحاکم ما

اخذوه وقسمه بینهم بالسویة فاصاب کل واحد

سبعة فکم الاولاد والدنانیر مثالش این

است که بودند اولاد چند شخصی را و پدر آنها بمرد و آنها

ترکهٔ پدر خود را غارت کردند و ترکه مذکوره دینارها بود

بدینوجه غارت کردند که یکی از اولاد یک دینار گرفت

دیگر دو دینار و سوم سه دینار و هم چنین هر یک

بزیادتی یک گرفت پس حاکم از همه آنچه

غارت کرده بودند باز گرفت و میان ایشان مجموع

را قسمت کرد بطریق مساوات پس هر یک

را از اولاد درین صورت هفت دینار رسید

پس چند عدد اولاد بود و چند دینار ترکهٔ پدر شان

فافرض الاولاد شیأ وخذ طرفیه اعنی واحدا

وشیأ واضربه فی نصف الشئ یحصل نصف

مال ونصف شي وهو عدد الدينار اذ مضروب

الواحد مع اي عدد في نصف العدد يساوي

مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه

پس استخراج مجهول درین سوال بمسئله جبر و مقابله

بدینوجه بود که فرض کن عدد اولاد را شی تا حاصل

شود نصف مال و نصف شی و این عدد دنانیر

است چه حاصل ضرب واحد با هر عدد که خواهی در

نصف عدد مفروض برابر می شود مجموع اعداد را

که آنها هم گرفته شوند از واحد تا عدد مفروض بر نظم طبیعی

شود یعنی هیچ از اعداد که میان واحد و آن عدد مفروض

است گذاشته نشود و اینجا هم چنین بود که یکی یک

دینار گرفته و دیگری دو و علی هذا القیاس بطریق

نظم طبیعی لهذا واحد و شی را در نصف شی ضرب

کرده عدد دینار دریافت کرده شد بدانکه این ضابطه

کلیه است مر جمع اعداد را از واحد تا هر عدد که خواهی

بر نظم طبیعی فاحفظ هذا فاقسم عدد الدنانیر علی

شي هو عدد الجماعة یخرج سبعة کما قال

المسائل فاضرب السبعة فی الشی و هو المقسوم

علیه یحصل سبعة اشیاء تعدل نصف مال و نصف

شی من ہم قسمت کن عدد بنا بر ۷ را بر شی کہ عدد

جماعت اولاد است تا ہفت بر آید چنانچہ سائل گفتہ

بود پس عدد دنانیر مقسوم است و شی مقسوم

علیہ و ہفت خارج قسمت و بدستور ضابطۂ قسمت

حاصل ضرب خارج قسمت در مقسوم علیہ مساوی

می شود مقسوم را پس ضرب کن ہفت را کہ خارج

قسمت است در شی و آن مقسوم علیہ است تا

حاصل شود ہفت شی و این ہم عدد دنانیر است

موافق ضابطۂ قسمت چنانکہ دانستی پس ہفت

شی معادل نصف مال و نصف شی بود و بعد

الجبر و المقابلة مال یعدل ثلثة عشر شیا فالشی

ثلثة عشر و ہی عدد الاولاد فاضربہ فی سبعة

فالدنانیر احد و تسعون و چون در یکطرف از

متعادلین کسر بود یعنی نصف مال و نصف شی

بود پس آنرا اکمال کردیم یعنی یک مال و یک شی

گرفتیم و این ضعف اصل است پس موافق آن
هفت شی را هم ضعف کردیم و این جبر است
پس یک مال و یک شی برابر چهارده شی شد
من بعد شی مشترک را از طرفین افگندیم و این
مقابله است پس یک مال برابر سیزده شی
شد درین وقت قاعدهٔ دوم از مفردات جاری شد
چون اشیا معادل مال باشد عدد اشیارا که سیزده
است بر عدد مال که یک است قسمت کردیم
سیزده بر آمد پس شی مفروض سیزده باشد
و این عدد اولا است و بضابطهٔ قسمت چون آنرا
در هفت ضرب کنی نود و یک حاصل شود و این عدد
دنانیر باشد بدانکه استخراج این سوال بقاعدهٔ
اول از مفردات نیز توان کرد بدینوجه که عدد
اولا را شی فرض کنیم و بضابطهٔ جمع اعداد بر
نظم طبیعی عدد دنانیر دریافت کنیم و آن نصف
مال و نصف شی باشد و چون این را موافق گفتهٔ
سائل بر شی که عدد اولاد است قسمت کنیم

نصف شی و نصف واحد بر آید چنانکه از جدول ضرب
و قسمت اجناس که پیشتر مذکور شده دریافت
می شود پس نصف شی و نصف واحد معادل
هفت شد که خارج قسمت عدد و ثانیه است بر عدد
اولاد موافق گفته سائل پس بعد جبر یعنی تکمیل کسور
کردیم پس شی و واحد برابر چهارده عدد شد باز واحد
مشترک را از طرفین افگندیم و این مقابله است
پس شی برابر سیزده عدد شد چون سیزده را بر
شی قسمت کردیم سیزده بر آمد و این مطلوب
است ولک استخراج هذه و امثاله بالخطأین
در واست ترا استخراج این سوال وآنچه مانند
آنست بحساب خطأین کان یفرض الاولاد
خمسة فالخطأ الاول اربعة ناقصة ثم تسعة فالثاني
اثنان کذلک فالمحفوظ الاول عشرة والثاني
ستة وثلثون والفضل بینهما ستة وعشرون وبین
الخطأین اثنان چنانچه فرض کرده شود عدد اولاد که
پنج است پس مجموع عدد وثانیه بر نظم طبیعی

یا ندہ باشد و خارج قسمت علی السویہ سہ بود و سائل گفتہ بود ہفت پس خطا شد چہار ناقص و این خطاء اول است باز فرض کردہ شود عدد اولاد کہ نہ است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی چہل و پنج باشد و خارج قسمت علی السویہ پنج بود و سائل گفتہ بود ہفت پس خطا شد دو ناقص و این خطا دوم است پس محفوظ اول یعنی حاصل ضرب پنج در دو دہ است و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب نہ در چہار سی و شش است و فضل میان محفوظین بیست و شش است و میان خطائین دو ست پس بیست و شش را بر دو قسمت کردیم سیزدہ بر آمد و آن عدد اولاد است

وههنا طريق آخر اسهل واخصر وهوان يضعف

خارج القسمة فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد

و اینجا یعنی در استخراج سوال مذکور وا شد آن طریق دیگر آسان تر و مختصر تر است منسوب بہ نصیر الدین الطوسی و آن این است کہ تضعیف کردہ شود خارج قسمت کہ سائل گفتہ باشد و از حاصل تضعیف یک

کم کنند انچه باقی ماند عدد اولا است در مثال مذکوره یا انچه سائل مقسوم علیه مفروض کرده باشد در دیگر سوال و چون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند مقسوم بر آید و آن اینجا عدد دنانیر است *

* الثالثة *

عدد یعدل اموالا فاقسمه علی عدد ها وجذر الخارج هو الشي المجهول مسئله سوم از مسائل ستهٔ کانهٔ مفردات این است که عدد معادل اموال باشد پس عدد را قسمت کن بر عدد اموال وانچه جذر خارج قسمت بود شی مجهول باشد مثالها اقر لزید باکثر المالین اللذین مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون مثالش اینست که شخصی اقرار کرد برای زید باکثر دو مال که مجموع هر دو بیست بود و حاصل ضرب هر دو با هم نود و شش بدانکه از لفظ مال درینجا معنی مصطلح علم جبر و مقابله مراد نیست بلکه معنی عرفی که درم و دینار باشد فافرض احدهما عشرة وشيا والاخر عشرة الا شيا

فبسطهما وهو مائة الا مالا يعدل ستة وتسعين

پس استخراج سوال مذکور بدینا عدد سوم آنچه مضروبات بدینو چه بود که احد المالین را که اکثر مال است ده و شی فرض کن پس دیگر مال ده الا شی باشد و ده مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا صد شود باز شی مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا ده شی شود مجموع هر دو صد عدد و ده شی بود باز ده مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا ده شی شود و شی مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا مال شود مجموع این هر دو ده شی و یک مال بود پس ده شی را که مشترک است میان هر دو مجموع زائد و ناقص دور کن و ناقص را از زائد استثنا کرده بگوی که حاصل ضرب مذکور صد الا مال باشد و این معادل نود و شش است که مصنف گفته

وبعد الجبر والمقابلة يعدل المال اربعة

والشی اثنین فاحد المالین ثمانیة والاخر اثنا عشر

وهوا لمطلوب المقربه و بعد جبر یعنی حذف استثنائه
از صد الاموال و افزودن آن بر نود و شش صد معادل
نود و شش و مال شد بعد مقابله یعنی اسقاط جنس
مشترک میان طرفین که نود و شش است از طرفین
مال معادل چهار شد پس بقاعده سوم از مفردات
چهار را بر عدد مال که یک است قسمت کن تا خارج
قسمت چهار بر آید و آنرا جذر بگیر تا دو حاصل شود
و این شی مجهول است پس از احدالمالین که عشرة
الاشی بود دو کم کن تا هشت ماند و مال اکثر دوازده
و همین مطلوب است که اقرار کرده شده مر زید را
و مجموع هر دو بیست است و سطح هر دو نود و
شش چنانچه سائل گفته بود بدانکه این سوال را
بقاعده دوم از مقترنات نیز استخراج توان کرد
به بیوجه که احدالمالین را شی فرض کنیم پس مال
دیگر بیست الاشی بود و چون هر دو را باهم ضرب
کردیم حاصل ضرب بیست شی الامال شد و این معادل
نود و شش باشد پس بعد جبر فقط بیست شی

معادل نود وشش عدد و یک مال شد پس بقاعده دوم از مقترنات نصف عدد اشیا را که ده باشد مربع کردیم صد شد و نود و شش را ازان نقصان کردیم چهار ماند و چون جذر شش را که دو باشد بر نصف عدد اشیا افزودیم که ده است دوازده شد و چون جذر شش را از نصف عدد اشیا کم کردیم هشت ماند المسئلة الاولی من المقترنات عدد یعدل اشیاء و اموالا فکمل المال واحدا ان کان اقل منه ورده الیه ان کان اکثر وحول العدد والاشیاء الی تلک النسبة بقسمة عدد کل علی عدد الاموال ثم ربع نصف عدد الاشیاء وزده علی العدد وانقص من جذر المجموع نصف عدد الاشیاء یبقی عدد المجهول مسئله اول از مسائل سه گانه مقترنات این است که عددی معادل مجموع اشیا و اموال بود پس عدد مال اگر یک بود بهتر و اگر از یک کم بود مثلا نصف مال یا ثلث مال بود پس آنرا یک مال کامل بگیر و اگر

از یک زیاده بود پس زیادتی را دور کن و یک
مال کامل بدار و نیز عدد و اشیار اتحویل کن بسوی
نسبت مذکوره که در تکمیل مال ورد مال اتفاق افتاده
یعنی آن قدر که در مال زیادت و نقصان شده باشد
در عدد و اشیا هم زیادت و نقصان کن بدینوجه
که عدد هر یک را از عدد و اشیا قسمت کن بر عدد
اموال که پیش از تکمیل ورد بوده پس خارج
قسمت حاصل تحویل عدد و اشیا باشد بحسب
نسبت مذکوره من بعد نصف عدد اشیار اکه بعد
تحویل حاصل شده است مربع کن و آن مربع را
بر عدد که یکی از متعادلین است زیاده کن و از مجموع
جذر بگیر و نصف عدد اشیار ا از جذر مذکور کم
کن انچه باقی ماند شئی مجهول مطلوب بود بدانکه قاعده
کلیه باثبات رسیده است و آن اینست که هر
مربعیکه فرض کنی چون چند جذر ش باوی جمع کنی
و مربع نصف عدد اجذار مجموعه را بوی اضافه
نمائی مجموع تامه نیز مربع دیگر بود که جذر ش جذر

مربع اول مفروض باشد با نصف عدد اجذار مجموعه مثلا شانزده را مربع فرض کردیم و هشت را که دو مثل جذر اوست باوی جمع نمودیم و نصف عدد اجذار مجموعه را که یک باشد مربع کردیم یک شد این را باشانزده و هشت جمع کردیم بیست و پنج شد و این هم مربع است و جذرش پنج که مجموع جذر شانزده و نصف عدد اجذار مجموعه است چون ضابطه کلیه دریافت شد پس بدانکه اگر نصف عدد اجذار مجموعه را از جذر مربع دوم نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند لهذا درین مسئله هرگاه عدد معادل اشیا و یک مال شد پس در عدد مذکور یک مربع یافته شد و جذر اخر از وی و چون نصف عدد اجذار مجموعه را بوی اضافه کنیم مربع دیگر حاصل شود که جذرش جذر مربع اول بود با نصف عدد اجذار مجموعه و چون نصف عدد اجذار مجموعه از وی یعنی از جذر مربع دوم نقصان کنی جذر مربع اول باقی ماند و همین شی مجهول بود

انچه گفتیم بوجه اقناعی عادت عمال مذکور است و اگر تفصیل
خواهی بکتب مبسوط رجوع کن مثالها اقرار زید من العشرة
بما مجموع مضروبه ومضروبه فی نصفها فیها اثنا عشر
مثالش این است که اقرار کرده شد مر زید را از عشرة
که مقسوم است بدو قسم مختلف بقسمیکه مجموع
حاصل ضربش در ذات خود و در نصف قسم
دیگر از عشرة مساوی دوازده باشد فافرضه
شیأ فمضروبه مال ونصف القسم الآخر خمسة الا نصف
شی ومضروب الشی فیه خمسة اشیاء الا نصف
مال فنصف مال وخمسة اشیاء یعدل اثنی عشر
پس در استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ اول از
مقترنات فرض کن مجهول را شی که اقرار کرده
شده است برای زید پس مربعش مال است
و نصف قسم دیگر پنج الا نصف باشد چرا که تمام
قسم دوم عشره بود الا شی و چون شی را در پنج
الا نصف شی ضرب کنی بقاعدهٔ مذکوره در فصل
اول ازین باب پنج شی الا نصف مال حاصل

شد پس مال و پنج شی الا نصف معادل دوازده شد چون جبر کردیم مال و پنج شی برابر دوازده عدد و نصف مال شد و چون مقابله کردیم یعنی نصف مال مشترک را از طرفین افکندیم پس نصف مال و پنج شی معادل دوازده شد درین وقت مسئلہ اول از مقترنات جاری کردیم یعنی نصف مال را تکمیل کردیم یعنی دو چند نمودیم مال شد و بہ ہمین نسبت اشیا و عدد را گرفتیم یعنی پنج شی را ده شی و دوازده را بیست و چہار نمودیم فمال وعشرة اشیاء یعدل اربعة وعشرین نقصنا نصف عدد الاشیاء من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشیاء والعدد بقي اثنان وهو المطلوب المقربه پس بعد عمل تکمیل یک مال و ده شی معادل بیست و چہار عدد شد و بدستور قاعدہ مذکورہ نصف عدد اشیا را کہ پنج است مربع کردیم بیست و پنج شد واین را با بیست و چہار جمع نمودیم چہل ونہ شد و جذر مجموع مربع نصف عدد اشیاء و عدد معادل کہ چہل و نہ

باشد گرفتیم هفت بدست آمد و نصف عدد اشیا را
از جذر مجموع مذکور نقصان کردیم دو باقی ماند و این
شی مجهول مطلوب است که اقرار کرده شده بود
برای زیدچه مربعش چهار است و حاصل ضربش در
چهار که نصف قسم دیگر است هشت است
و مجموع مربع و سطح مذکور دوازده بود و این مثال
تکمیل مال است و اما مثال رد مال پس کدام عدد
است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب ضعف همان حاصل و جمع کرده
شود با حاصل تضعیف حاصل ضرب عدد مفروض در
دوازده پس مجموع شصت و سه بود و استخراج
سوال مذکور بقاعدهٔ اول از مقترنات بدین وجه است
که عدد مجهول را شی فرض کردیم و چون در نفس
خودش ضرب کردیم مال شد و بر ان دو مال دیگر
افزودیم سه مال شد باز شی را در دوازده
ضرب کردیم دوازده شی شد پس سه مال و دوازده
شی معادل شصت و سه عدد بود من بعد اموال

را یک مال رد کردیم و اشیا را بچهار شی و شصت و سه عدد را به بیست و یک عدد پس یک مال و چهار شی معادل بیست و یک عدد شد و دو را که نصف عدد اشیا است مربع کرده چهار را بر بیست و یک افزودیم بیست و پنج شد و جذر ش پنج چون نصف عدد اشیا یعنی دو را از پنج نقصان کنیم سه ماند و این عدد مجهول مطلوب است و امثال انکه نه رد کرده شود و نه تکمیل پس کدام عدد است که چون ضرب کرده شود در ذات خود و نیز در شش مجموع مربع و سطح مساوی چهل بود پس مجهول را شی فرض کردیم و در ذات خودش ضرب کردیم مال شد و در شش ضرب کردیم شش شی شد پس مال و شش شی معادل چهل بود و اینجا نه رد است و نه تکمیل پس نصف عدد اشیا یعنی سه را مربع کردیم نه شد آنرا بر چهل افزودیم چهل و نه شد و جذر وی هفت است چون از هفت نصف عدد اشیا یعنی سه

را نقصان کنیم چهار ماند و این مطلوب است الثانیة
اشیاء تعدل عددا واموالا فبعد التکمیل او
الرد تنقص العدد من مربع نصف عدد الاشیاء
وتزید جذر الباقی علی نصفها او تنقصه منه
فالحاصل هو الشی المجهول مسئله دوم از مسائل
سه گانهٔ مقترنات این است که اشیا معادل عدد
و اموال شوند پس بعد تکمیل کسور مال بیک مال
یا بعد رد اموال سوی یک مال اگر احتیاج به تکمیل
و رد باشد نصف عدد اشیا را مربع کنی و عدد دیگر را
که با مال است از مربع مذکور نقصان کنی و آنچه باقی
ماند از مربع جذر ش بگیری پس جذر مذکور را بر نصف
عدد اشیا از یاده کنی یا از نصف عدد اشیا نقصان کنی
پس حاصل بعد جمع باقی بعد نقصان شی مجهول
مطلوب بود پوشیده نماند که گاهی بعد از نقصان عدد از
مربع نصف عدد اشیا هیچ باقی نمی ماند درین صورت
نصف عدد اشیا خود شی مجهول بود چنانچه اگر کسی
گوید کدام عدد است که چون فی نفسه ضرب کرده شود

شانزده بدان افزاید. مجموع آن هشت مثل عدد مفروض
باشد پس عدد مجهول را شئی فرض کردیم و او را فی نفسه
ضرب کردیم مال شد و شانزده بران افزودیم پس مال و
شانزده عدد معادل هشت شئی شد چون عدد مذکور را
از مربع نصف عدد اشیا یعنی چهار که شانزده است
نقصان کردیم هیچ باقی نماند پس نصف عدد اشیا
یعنی چهار خود شئی مجهول باشد چون فی نفسه
ضرب کرده شود شانزده شود و با شانزده دیگر
سی و دو شود و سی و دو هشت مثل چهار
است عجب است از مصنف که این احتمال را
ذکر نکرد با آنکه بر هیچ به تحقیق یا بوجه اقناعی برای این
مسئله بخاطر نرسیده که ذکر نماید اگر بعد از این ذهن
مسامحت نماید داخل این شرح خواهد کرد مثالها
عدد ضرب فی نصفه و زید علی الحاصل اثنا
عشر حصل خمسة امثال العدد مثالش عددی
است چون ضرب کرده شود در نصف خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب دوازده حاصل شود پنج مثال

عدد مفروض فاضرب شیأ فی نصفه فنصف مال مع اثنی عشر یعدل خمسة اشیاء فمال واربعة و عشرون یعدل عشرة اشیاء فانقص الاربعة و العشرین من مربع الخمسة یبقی واحد وجذره واحد فان زدته علی الخمسة او نقصته منها یحصل المطلوب پس استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ دوم از مقترنات بدینوجه است که عدد مجهول را شی فرض کن و آنرا در نصف شی ضرب کن تا نصف مال شود پس نصف مال و دوازده معادل خمسه اشیا باشد چنانچه سائل گفت پس بقاعدهٔ مذکوره مال را تکمیل کردیم و موافق آن عدد و اشیا را نیز گرفتیم پس یک مال و بیست و چهار عدد معادل ده شی باشد پس از مربع نصف عدد اشیا یعنی پنج که بیست و پنج است بیست و چهار را نقصان کن تا یک باقی ماند جذر او نیز یک است پس یک را اگر از پنج که نصف عدد اشیا است نقصان کنی مقصود حاصل شود یعنی چهار عدد شی مجهول باشد و اگر بر پنج افزون

یکی نیز مقصود حاصل شود یعنی شش شی مجهول
بود چنانچه چهار را در نصفش یعنی دو ضرب کردیم
هشت شد و با دوازده بیست شد و بیست عدد و
پنج مثال چهار است و علی هذا القیاس شش
و این مثال تکمیل مال است و اما مثال رد مال
پس عدد است چون ضرب کرده شود فی نفسه
و افزوده شود بروی ضعف وی دوازده عدد پس
پانزده مثال خود شود پس عدد مجهول را شی
فرض کردیم و آنرا فی نفسه ضرب کردیم مال شد چون
ضعف وی بران افزودیم سه مال شد پس سه مال
و دوازده عدد معادل پانزده شی شد و بعد رد اموال
بسوی یکمال و نحو یان عدد و اشیا بنسبت مذکوره
یکمال و چهار عدد معادل پنج شی باشد چون نصف
عدد و اشیا را که دو نیم است مربع کردیم شش
و ربع شد پس بعد چهار را از شش و ربع نقصان
کردیم دو و ربع ماند و جذرش یک و نیم است چون
یک و نیم را بر دو و نیم افزائی چهار شود و چون از دو

و نیم کم کنی یک ماند پس هم چهار و هم یک عدد
مجهول است و اما مثال آنکه نه تکمیل کرده شود و نه رد
پس در مثال مسئله سوم از مفردات گذشت

الثالثة اموال تعدل عددا و اشیاء فبعد التکمیل

او الرد تزید مربع نصف عدد الاشیاء علی العدد

وجذر المجموع علی نصف عدد الاشیاء فالمجتمع

الشیٔ المجهول مسئله سوم از مسائل سه گانه از
مقترنات این است که اموال معادل عدد و اشیا شوند
پس بعد تکمیل یا رد اگر احتیاج باشد چنانچه کرده
دانستی زیاده کن مربع نصف عدد اشیا را بر عدد
معادل و از این مجموع جذر بگیر و جذر مجموع را بر نصف
عدد اشیا بیفزای پس مجموع جذر مذکور و نصف
عدد اشیا شئ مجهول بود بیان برهان این
مسئله موقوف بر وقت دیگر است مثالها ای

عدد نقص من مربعه و زید الباقی علی المربع

حصل عشرة مثالش کدام عدد است که چون
نقصان کرده شود از مربع خود و زیاده شود باقی

بر مربع هذه مفروض حاصل شود و نقصنا من المال
شيئاً و كملنا العمل صار مالين الا شيئاً يعدل
عشرة و بعد الجبر و الرد مال يعدل خمسة اعداد
و نصف شي فمربع نصف عدد الاشياء مضافا
الى الخمسة خمسة و نصف ثمن و جذرها اثنان و ربع
تزيد عليه ربعا يحصل اثنان و نصف و هو المطلوب
و استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ سوم از
مقترنات بدینوجه باشد که فرض کردیم عدد مجهول را
شی و او را فی نفسه ضرب کردیم مال شد پس
شئی را از مال نقصان کردیم مال الا شئی ماند
و این باقی را بر مال مذکور افزودیم دو مال الا شئی
شد و این معادل است ده را موافق گفتهٔ سائل
پس چون جبر یعنی حذف استثنا کردهٔ مستثنی
را بر ده افزودیم دو مال معادل ده و شی شد اکنون
قاعدهٔ مذکوره جاری شد پس رد کردیم مالین را
بیک مال و عدد و اشیاء را نیز موافق آن تنصیف
کردیم پس یک مال معادل پنج عدد و نصف شی

شد پس بعد نصف عدد اشیا را که ربع است
مربع کردیم نصف الثمن یعنی ربع الربع شد
آنرا با پنج عدد جمع نمودیم وجذر مجموع گرفتیم دو و
ربع بدست آمد باز جذر مذکور را به نصف عدد اشیا
که ربع است افزودیم دو و نصف حاصل شد و همین عدد
مطلوب مجهول است چون دو و نصف را مربع کنی
شش و ربع شود و بعد نقصان دو و نصف از ان سه
و سه ربع باقی ماند و هرگاه سه و سه ربع را بر شش و ربع
بیفزائی ده شود این مثال رد است و اما مثال انکه نه رد
بود و نه تکمیل پس عددیست که چون ناقص کرده شود
از مربع آن ضعف آن مساوی بود سه عدد را پس
عدد مجهول را شی فرض کردیم و او را فی نفسه ضرب
کردیم مال شد چون ضعف شی از وی نقصان کردیم
مال الا شیئین باشد که مساوی است سه عدد را و
هرگاه جبر کردیم یک مال مساوی شد دو شی و سه عدد را
پس نصف عدد اشیا را که یک است مربع گرفتیم
یک بدست آمد آنرا بر سه که عدد معادل است افزودیم

چهار شد و جذرش گرفتیم دو حاصل شد آنرا بر نصف
عدد اشیا افزودیم سه حاصل شد و این شی مجهول
مطلوب است چون او را فی نفسه ضرب کنی نه شود
و چون دو شی ازوی انتقاص کنی یعنی شش پس
سه ماند و امثال تکمیل پس عددیست که چون ضرب
کرده شود در نصف خود معادل شود مجموع عدد
مفروض چهار عدد را پس مجهول را شی فرض کردیم
و حاصل ضرب وی در نصف وی نصف مال باشد
و این معادل شی و چهار عدد باشد پس بقاعده مذکوره
تکمیل مال کردیم و عدد و اشیا را بهمان نسبت گرفتیم
یک مال معادل شد دو شی و هشت را من بعد نصف
عدد اشیا را که یک است مربع کردیم یک شد
آنرا بر عدد مذکور که هشت است زیاده کردیم نه شد
و جذرش یعنی سه گرفتیم و آن را بر نصف عدد اشیا
افزودیم چهار شد و این مطلوب است یعنی اگر
چهار را در دو که نصف او است ضرب کرده شود
مساوی بود مجموع مثل خود و چهار دیگر را *

* الباب التاسع *

فی قواعد شریفة وفوائد لطیفة لا بد للحاسب منها و لا غنی عنها باب نہم در بیان چند قواعد شریفہ و فوائد پاکیزہ کہ چارہ نیست محاسب را ازان و بی نیازی نیست محاسب را ازان ولنقتصر فی هذا المختصر علی اثنی عشر وگو کہ کوتاہ کنیم کلام خود را درین مختصر بر دوازدہ قواعد من جملہ قواعد ضروریہ محاسب را

* الاولی *

وهی مما سنح بخاطری الفاتر اذا اردت مضروب عدد فی نفسه و فی جمیع ما تحته من الاعداد فزد علیه واحدا او ضرب المجموع فی مربع لعدد فنصف الحاصل هو المطلوب نخستین از قواعد دوازدہ گانہ و آن از انجملہ است کہ بخاطر فاتر من ظاہر شدہ این است کہ چون خواہی بدانی کہ حاصل ضرب عددی در نفس خود و در جمیع اعداد دیگر کہ زیر ویست تا واحد چیست پس طریقش اینست کہ زیادہ کن واحد را بر عدد مفروض منتہی و ضرب کن

مجموع را در مربع عدد مفروض پس نصف حاصل
ضرب مذکور عدد مطلوب است بدانکه اگر مجموع عدد
منتهی و واحد را در نصف مربع عدد مفروض ضرب
کنند نیز مقصود حاصل شود بلکه این وجه آسان است
ازانچه مصنف گفته است مثالها اردنا مضروب
التسعة کل لک ضربنا العشرة فی احد وثمانین
فاربعمائة وخمسة هو المطلوب مثالش خواستیم
ضرب ۹ را در ۹ و در جمیع اعداد زیرین تا واحد یعنی
در هشت و هفت و شش و پنج و چهار و سه و دو
و یک پس واحد را بر ۹ افزودیم ده شد و ده را در
مربعش که هشتاد و یک است ضرب کردیم هشتصد
و ده شد و نصف وی که چهارصد و پنج است عدد
مطلوب بود بوجه دیگر اگر ده را در نصف مربع مذکور
که چهل و پنج است ضرب کنی نیز چهارصد و پنج شود *

* الثانیة *

اذا اردت جمع الافراد علی النظم الطبیعی
فرد الواحد علی الفرد الاخیر و ربع نصف

المجمع دوم از قواعد دوازده گانه اینست چون خواهی که جمع کنی افراد یعنی اعداد طاق را فقط بر نظم طبیعی و هیچ زوج باوی نباشد یعنی از یک تا هر عدد فرد که خواهی و هیچ عدد فرد از میان گذاشته نشود طریقش اینست که زیادت کن واحد را بر فرد اخیر و مربع کن نصف مجموع را که از واحد و فرد اخیر حاصل شده است انچه حاصل ضرب شود مجموع اعداد افراد است از ایک تا فرد اخیر مثالها جمع الافراد من الواحد الی التسعة فالجواب خمسة وعشرون مثالش جمع افراد ست از یک تا نه پس واحد را بر نه افزودیم ده شد و پنج را که نصف اوست مربع کردیم پس بیست و پنج جواب مسئال است بدانکه قاعده جمع اعداد فرد و زوج مجموعه از یک تا هر عدد که خواهی بر نظم طبیعی در مثال مسئله دوم از مفردات مسائل جبریه گذشت لهذا مصنف این جا قاعده جمع افراد راجدا گانه چنانکه دانستی و جمع ازواج راجدا گانه چنانچه بعد ازین بیاید بیان کرد

* الثالثة *

جمع الازواج دون الافراد تضرب نصف
الزوج الاخير فیما یلیه بواحد سیوم از قواعد
دوازده گانه جمع نمودن اعداد ازواج است یعنی
جفت فقط بر نظم طبیعی و هیچ فرد بادی نبود طریقش
اینست که ضرب کنی نصف زوج اخیر را در عدد دیگر
نزدیک و پیوسته است بنصف مذکور بطرف بالا
بیکمرتبه یعنی در عدد دیگر زائد بود بر نصف زوج اخیر
بیک عدد و حاصل ضرب مجموع ازواج است

مثالها من الاثنین الی العشرة ضربنا الخمسة فی
الستة مثالش جمع ازواج است از دو تا ده زوج
اخیر را که ده است تنصیف کردیم پنج شد آنرا در
شش که زائد است از پنج بیکمرتبه ضرب کردیم
سی شد و این مجموع اعداد مطلوبه است

* الرابعة *

جمع المربعات المتوالیة تزید واحدا علی ضعف
العدد الاخیر وتضرب ثلث المجموع فی مجموع

تلک الاعداد چهارم از قواعد دوازده گانه جمع
مربعات یعنی مجذورات متوالیه است یعنی از
مجذور اول تا مجذور مفروض منتهی هیچ مجذور گذاشته
نشود و آن مربعات اعداد متوالیه باشند از مربع
یک و مربع دو و مربع سه تا مربع هر عدد که خواهی
و طریقش اینست که زیاده کنی واحد را بر ضعف
عدد اخیر یعنی دو چند عدد دیگر مربع وی منتهای مربعات
مجموعه باشد من بعد ضرب کن ثلث مجموع ضعف عدد
اخیر و واحد را در مجموع اعداد متوالیهٔ مفروضه که جمع
مربعات آنها می خواهی و حاصل ضرب مجموع مربعات
مطلوبه بود مثالها مربعات الواحد الی الستة
زدنا علی ضعفها واحدا و ثلث الحاصل اربعة
وثلث فاضربه فی مجموع تلک الاعداد وهو احد
وعشرون فاحد وتسعون جواب مثالش جمع مربعات
اعداد است از یک تا شش پس زیادت کردیم
یک را بر دوازده که ضعف شش یعنی عدد اخیر
است سیزده شد و ثلثش را که چهار و ثلث

راست دو مجموع اعداد متوالیه از یک تا شش که
بیست و یک باشد ضرب کن تا دو و یک حاصل
شود و این جواب سائل است یعنی مجموع یک و چهار
و نه و شانزده و بیست و پنج و سی و شش است که
مربعات یک و دو و سه و چهار و پنج و شش باشند *

* الخامسة *

جمع المکعبات المتوالیة تربیع مجموع تلک الاعداد
المتوالیة من الواحد پنجم از قواعد دوازده
گانه جمع مکعبات اعداد متوالیه است از کعب یک
تا کعب هر عدد که خواهی بدانکه چون عددی را در
ذاتش ضرب کنند حاصل ضرب را مربع گویند و چون
عدد مذکور را در مربع وی ضرب کنند حاصل ضرب
را کعب گویند پس چون خواهی که کعب یک و کعب
دو و کعب سه را تا کعب هر عدد که خواهی جمع کنی
طریقش اینست که اعداد متوالیه را از واحد تا هر
عدد که جمع مکعبات آنها می خواهی جمع کنی و مجموع
اعداد متوالیه را مربع کنی آن مربع مجموع مکعبات

مطلوب بود مثالها مکعبات الواحد الی الستة

ربعنا الاحد والعشرین فاربعمائة واحد واربعون

جواب مثالش جمع مکعبات یک تا شش است
پس اعداد از یک تا شش جمع کردیم بیست
ویک شد واین را مربع کردیم چهار صد وچهل ویک شد
واین مجموع یک و هشت و بیست و هفت و
شصت وچهار ویکصد وبیست وپنج ودوصد وشانزده
است که مکعبات یک و دو وسه و چهار وپنج وشش باشد

❊ السادسة ❊

اذا اردت مسطح جذری عددین منطقین او

اصمین او مختلفین فاضرب احدهما فی الاخر

وجذرا لمجتمع جواب ششم از قواعد دوازدگانه
این است که چون خواهی بدانی که حاصل ضرب
دو جذر دو عدد باهم که هردو منطق باشند یا هردو
اصم یا یک منطق ودیگر اصم چیست بدانکه مراد از منطق
عددیست که جذر تحقیقی دارد واز اصم عددیست
که جذر تحقیقی ندارد پس طریقش اینست

بکم هر دو عدد مجذور را باهم ضرب کنی واز حاصل ضرب
جذر بگیری پس جذر مذکور حاصل ضرب هر دو جذر
است باهم مثالها مسطح جذری الخمسة مع
العشرین مجذ را لمائة جواب مثالش می خواهم
مسطح جذر پنج در جذر بیست بدانیم پس پنج را
در بیست ضرب کردیم صد شد وجذرش گرفتیم
یعنی ده و آن مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس
در جذر بیست یعنی چهار و چهار تسع واین مثال
آنست که هر دو عدد مجذور اصم باشد واما مثال
انکه هر دو عدد مجذور منطق بود خواستیم مسطح
جذر نه در جذر شانزده بدانیم پس نه را در شانزده
ضرب کردیم یکصد و چهل و چهار شد و جذرش دوازده
است و آن مسطح جذر نه است یعنی سه در جذر
شانزده یعنی چهار و اما مثال انکه یکی از مجذورین
منطق بود و دیگر اصم خواستیم مسطح جذر پنج در جذر نه
بدانیم پس پنج را در نه ضرب کردیم چهل و پنج شد
وجذرش شش صحیح و نه جزء است از سیزده و آن

مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس در جذر ده یعنی
منه چون مثال هر سه قسم معلوم کردی پس بدانکه اگر هر
دو عدد منطق باشند از مسطح آن نیز جذر تحقیقی بدست
خواهد آمد و مساوات جذر مسطح عددین منطقین
با مسطح جذرین عددین مذکورین که جداگانه گرفته باهم
ضرب کرده شود نیز تحقیقی است دائماً و از انچه گفتیم
فائدهٔ کلیه استنباط میشود و آن این است که هرگاه مجذور
منطق را در مجذور منطق دیگر ضرب کنند حاصل ضرب
نیز منطق بود دائماً حفظ و اگر هر دو عدد مجذور اصم
باشند مسطح هر دو باهم گاهی منطق باشد چنانچه
در مثال مصنف است دریصورت جذر مسطح
عددین خود تحقیقی باشد اما مساوات او با مسطح
جذرین عددین که جداگانه گرفته باهم ضرب یافته باشند
البته تحقیقی نباشد و گاهی مسطح هر دو باهم منطق
نبود بلکه اصم چنانچه مسطح جذرین پنج و هفت
خواهیم مسطح پنج و هفت سی و پنج است و جذر شش
تقریباً پانچ صحیح وده جز از یازده است دریصورت

هم جذر سطح عددین تقریبی بود نه تحقیقی و هم
مساوات جذر تقریبی سطح عددین با سطح
جذرین تقریبی عددین که جدا گانه گرفته با هم ضرب
یابند تقریبی بود نه تحقیقی و اگر هر دو عدد مختلف
باشند یعنی یک منطق بود و دیگر اصم پس سطح
عددین هرگز منطق نبود در این صورت هم جذر سطح
عددین تقریبی بود و اما و هم مساوات جذر تقریبی
سطح عددین با سطح جذرین عددین که یکی جذر
تقریبی بود و دیگر تحقیقی دائما تقریبی بود نه تحقیقی
و ازینجا لازم آمد کلیه دیگر و آن اینست که سطح
منطق در اصم همیشه اصم بود فاحفظ و صحت آنچه
از تفصیل احوال هر سه قسم گفته آمد چون جذرین
عددین جداگانه گرفته ضرب نمایند و حاصل ضرب را
با جذر سطح عددین مساوات دهند دریافت
شود و شکی نماند

* السابعة *

اذا اردت قسمة جذر عدد علی جذر عدد آخر

فاقسم احد العدد ین علی الآخر وجذر الخارج

جواب هفتم از قواعد و از ده گانه این است چون خواهی که قسمت کنی جذر عددی برابر جذر عددی دیگر طریقش آنست که قسمت کنی یکی از دو عدد مجذور را منطق باشند یا اصم یا مختلف و جذر خارج قسمت مذکوره بگیری پس جذر خارج قسمت مذکوره خارج قسمت جذر یک عدد بر جذر عدد دیگر بود

• مثالها جذر مائة علی جذر خمسة و عشرین و جذر الاربعة جواب مثالش قسمت جذر صد است بر جذر بیست و پنج پس صد را بر بیست و پنج قسمت کردیم چهار بر آمد و جذرش دو باشد و همین مطلوب است چه اگر جذر صد را که ده است بر جذر بیست و پنج که پنج است قسمت کنیم نیز دو می بر آید بدانکه احتمالات قسمت باعتبار منطقیت و اصمیت مقسوم و مقسوم علیه چهار است چه مقسوم و مقسوم علیه چهار گونه بود یا هر دو منطق باشند یا هر دو اصم یا مقسوم منطق و مقسوم علیه اصم یا مقسوم

اعم و مقسوم علیه منطق و مساوات جذر خارج
قسمت عددین با خارج قسمت جذر عددی بر جذر
عدد دیگر گاهی تحقیقی بود و گاهی تقریبی چنانکه در
ضرب گذشت و اعتماد بر فهم متعلمان کامل التحصیل نموده
بایراد تفصیلش نپرداخت

* الثامنة *

اذا اردت تحصیل عدد تام و هو المساوی اجزاء
ای مجموع الاجزاء العادة له فاجمع الاعداد
المتوالیة من الواحد علی التضاعف فالمجموع
ان کان لا یعده غیر الواحد فاضربه فی آخرها
فالحاصل تام هشتم از قواعد دوازده گانه این است
چون خواهی که عدد تام حاصل کنی و آن عددی است
که مساوی بود اجزاء و کسور خود را یعنی اگر اجزای عاده
او را جمع کنی. مجموع اجزای عاده مساوی عدد مفروض
باشد چنانچه در مقدمهٔ کتاب بتفصیل گذشته است
پس طریقش اینست که جمع کن اعداد متوالیه را
از واحد تا هر عدد که خواهی بر سبیل تضاعف یعنی

هر عدد و ضعف ما تحت خود بود چنانچه یک و دو و چهار
و هشت و علی هذا القیاس پس مجموع اعداد
متضاعفه اگر عددی باشد که فنا و نیست نکند او را مگر
یک یعنی بغیر عدد جز واحد او را طرح نتوان کرد این
عدد را فرد اول گویند پس عدد مذکور را در آخر
منتهی اعداد متضاعفه مجموعه ضرب کن آنچه حاصل
ضرب باشد عدد تام بود و اگر از جمع اعداد متضاعفه
فرد اول بهم نرسد عدد تام حاصل نخواهد شد چنانچه
یک و دو و چهار و هشت جمع کردیم پانزده شد پانزده
را واحد هم طرح می کند و سه هم و پنج هم و مصنف خود
این قاعده را نظم کرده است * شعر *

* ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل *

* بتام از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل *

و برای تحصیل عدد تام طریقی دیگر است و آن این
است که عدد اخیر را از اعداد متضاعفه مضعف کنی و
از ضعف آن یک کم کنی بعد نقصان واحد اگر فرد اول
بهم رسد آن را در عدد اخیر ضرب کن و حاصل ضرب عدد

تام بود محقق دوانی علیه الرحمة در انموذج خود
این قاعده را نظم نموده ※ شعر ※

※ چو باشد فرد اول ضعف زوج الزوج کم واحد ※
※ بود مضروب ایشان تام ورنه ناقص وزائد ※

مثالها جمعنا الواحد والاثنین والاربعة فضربنا
السبعة فی الاربعة فالثمانیة والعشرون عدد تام
مثالش این است که جمع کردم یک و دو و چهار را
هفت شد واین فرد اول است که هیچ عدد جزو احد
او را طرح نمیکند پس هفت را در اخیر اعداد متضاعفه
که چهار است ضرب کردیم بیست و هشت شد
واین عدد تام است که اجزای عادهٔ آن نصف
است یعنی ۱۴ و ربع است یعنی ۷ و سبع است
یعنی ۴ و نصف سبع یعنی ۲ و ربع سبع است
یعنی ۱ چون این همه را جمع کنی بیست و هشت شود
و دو سبع و سه ربع را جمع نکردیم بجهت انکه از
کسور عاده نیست بدانکه در هر مرتبه از مراتب اعداد
یک عدد تام می شود پس چنانچه در مرتبه آحاد

ششش است و در مرتبهٔ عشرات بیست و هشت
و در مرتبهٔ میات چهار صد و نود و شش و در مرتبهٔ هزار
هشت هزار و یک صد و بیست و هشت
و علی هذا القیاس و از خواص عدد تام است چون
ضرب کرده شود در هشت و یک بر حاصل ضرب
افزوده آید مجموع عدد مجذور بود چون قسمت کرده
شود جذر مجذور مذکور بر چهار و بر خارج قسمت یک
ربع افزوده شود زوج الزوج اخیر حاصل آید که مجموع
اعداد متضاعفه تا زوج الزوج مذکور در ان ضرب
کرده شده است برای تحصیل عدد تام مفروض چون
در یافتن زوج الزوج و فرد اول آمد معانی هر دو را
در یافتن ضرور افتاد لهذا گفته می آید بدانکه عدد بر
دو قسم است یکی زوج و آن عدیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد و دیگر فرد و ان عدیست
که بدو قسم صحیح انقسام نه پذیرد و زوج سه قسم
باشد یکی زوج الزوج و آن عدیست که تنصیف
بدو نصف صحیح را قبول کند تا واحد یعنی خود و انصافش

نیمه زوج باشد جز واحد چون هشت که نیمه اش چهار
است و نیمهٔ چهار دو و نیمهٔ دو یک است و دوم
زوج الزوج و الفرد و آن عدد یست که خود زوج باشد
و نیز بعض انصاف او زوج باشد اما بعض انصاف
او فرد بود چون دوازده که نیمهٔ اش یعنی شش زوج
است و نیمهٔ شش یعنی سه فرد است و سوم زوج
الفرد و آن عدد یست که خود زوج بود اما هیچ از
انصاف او زوج نبود و مطلق عدد دو قسم است
یکی اول و آن عدد یست زوج باشد یا فرد که او را
جز واحد طرح نتواند کرد چون دو و سه پس دو زوج
اول است و سه فرد اول است و دوم مرکب و آن
عدد یست زوج بود یا فرد که او را واحد هم و غیر واحد
هم طرح کند چون چهار که او را هم یک و هم دو طرح میکنند
و پانزده که او را هم یک و هم سه و هم پنج طرح میکنند
پس چهار زوج مرکب بود و پانزده فرد مرکب بود ❀

❀ التاسعة ❀

اذا اردت تحصیل مجذور یکون نسبته الی جذره

كنسبة عدد معين الى آخر فاقسم الاول على
الثاني مجذور الخارج هو العدد نهم از قواعد
دوازده گانه این است چون خواهی که حاصل کنی
مجذوری را که نسبتش سوی جذرش چون نسبت
عدد معین بود بسوی عددی دیگر معین طریقش اینست
که قسمت کن عدد اول را بر دوم که هر دو را سائل
ذکر کرده است و خارج قسمت را در ذات خویش
ضرب کن انچه حاصل ضرب بود مجذور مطلوب
است مثالها مجذور نسبته الى جذره كنسبة
الاثني عشر الى الاربعة فالجواب بعد قسمة
الاثني عشر على الاربعة تسعة مثالش تحصیل
مجذوریست که نسبتش سوی جذرش چون نسبت
دوازده بود سوی چهار پس دوازده را بر چهار
قسمت کردیم سه بر آمد و سه را در سه ضرب کردیم
نه شد و این مجذور مطلوب است چه نسبت نه
سوی سه چون نسبت دوازده باشد سوی چهار و آن
نسبت سه مثل است ولو قیل كنسبة الاثني عشر

إلى التسعة فالجواب واحد وسبعة اتساع لان
جذره واحد وثلث واگر گفته شود در سوال که کدام
مجذور است که نسبتش سوی جذرش چون نسبت
دوازده بود سوی نه پس دوازده را قسمت کن بر
نه تا یک وثلث بر آید وآنرا در ذاتش ضرب کن
تا واحد وهفت تسع شود واهمین مطلوب است
چه نسبت واحد وهفت تسع سوی واحد وثلث چون
نسبت دوازده باشد سوی نه وآن نسبت یکمثل وثلث بود ٭

٭ العاشرة ٭

كل عدد ضرب في آخر ثم قسم عليه ثم ضرب
الحاصل في الخارج حصل مساوي مربع ذلك
العدد دهم از قواعد دوازدگانه این است که هر عدد یکه
ضرب کرده شود در عدد دیگر و باز قسمت کرده شود همان
عدد مضروب بر همان عدد دیگر مضروب فیه پس بعد
حاصل ضرب مذکور در خارج قسمت مذکوره ضرب
کرده شود پس این حاصل ضرب مساوی بود مربع
عدد اول را مثلا لها ضربنا مضروب التسعة في

الثلثة فی الخارج من قسمتها علیہا حصل احد وثمانون مثالش نه وسه باشریس اول نه را در سه ضرب کردیم بیست و هفت شد بازنه را بر سه قسمت کردیم سه بر آمد پس بعد بیست و هفت را که حاصل ضرب است در سه که خارج قسمت است ضرب کردیم هشتاد و یک شد و چون نه را مربع کنی نیز هشتاد و یک شود *

الحادیة عشرة

التفاضل بین کل مربعین یساوی مضروب جذریهما فی تفاضل الجذرین یازدهم از قواعد دوازده گانه این است که تفاضل میان هر دو مربع که فرض کنی یعنی مقدار زیادتی یکی بر دیگر برابر بود حاصل ضرب مجموع جذرین هر دو را در تفاضل جذرین مثالها التفاضل بین ستة عشر و ستة و ثلثین عشرون وجذراهما عشرة وتفاضلهما اثنان مثالش تفاضل میان شانزده و میان سی و شش باشد که هر دو مجذوراند و تفاضل میان هر دو مجذور

بیست است و چون مجموع جذرین یعنی چهار و شش زائد است در تفاضل میان جذرین که دو ست ضرب کنیم نیز بیست شود *

* الثانیة عشرة *

کل عددین قسم کل منهما علی الاخر و ضرب احد الخارجین فی الاخر فالحاصل واحد ابدا

دوازدهم از قواعد دوازده گانه این است که هر دو عدد هر چه باشد چون یکی را از ان بر دیگر و باز دیگر را بر اول قسمت کنی و هر دو خارج قسمت را باهم ضرب کنی حاصل ضرب خارجین واحد بود مثالها

الخارج من قسمة الاثنی عشر علی الثمانیة واحد و نصف و بالعکس ثلثان و مسطحهما واحد

مثالش دوازده و هشت است چون دوازده را بر هشت قسمت کنی یک و نیم شود و چون هشت را بر دوازده قسمت کنی دو ثلث شود و هرگاه دو ثلث را در یک و نیم ضرب کنی یک شود چنانچه از قاعده ضرب کسور واضح می شود و هو الموفق

للا تمام وخدا توفیق دهنده است برای اتمام کتاب *

* الباب العاشر *

فی مسائل متفرقة بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه فی استخراج المطالب باب دهم در بیان حل سوالهای چند است که باهم مناسبتی نمیدارند بقواعد جداگانه از ربعهٔ متناسبه و خطائین وعمل بالعکس وغیره که تیز میکنند حل سوالهای مذکوره ذهن طالب علم حساب را وآزمایش ورام میکند طالب را از برآوردن مطالب حسابیه وجمله سوالهای مذکوره درین نه است *

* مسئلة *

عدد ضوعف وزید علیه واحد وضرب الحاصل فی ثلثة وزید علیه اثنان وضرب المبلغ في اربعة وزید علیه ثلثة بلغ خمسة وتسعین سوال اول از سوالهای نهگانه کدام عدد است چون دو چند کرده شود وزیاده نموده آید بر حاصل تضعیف یک عدد وضرب کرده شود مجموع مذکور در سه وزیاده نموده شود

بر حاصل ضرب دو عدد و باز ضرب کرده آید. مجموع
حاصل ضرب دو در چهار و زیاده کرده شود بدین
حاصل ضرب سه عدد پس مجموع مذکور تا نود و پنج
رسد یعنی نود و پنج شود فبالجبر عملنا ما یجب فانتهی
الی اربعة و عشرین شیا و ثلثة و عشرین عددا
یعدل خمسة و تسعین و بعد اسقاط المشترک
فالاشیاء تعدل اثنین و سبعین وهی الاولی
من المفردات و خارج القسمة ثلثة و هو المطلوب۔
پس حل سوال مذکور بدستور علم جبر و مقابله
چنین است که عمل کردیم انچه می بایست یعنی
مجهول را شئی فرض کردیم و تضعیفش کردیم دو شئی
شد و یک بران افزودیم دو شئی و یک شد و مجموع
را در سه ضرب کردیم شش شئی و سه عدد شد
باز بران دو عدد و یکبار افزودیم و مجموع شش شئی
و پنج عدد را در چهار ضرب کردیم بیست و چهار
شئی و بیست عدد بدست آمد و چون سه دو بار
بر حاصل ضرب مذکور افزودیم پس شکل بدینجا

رسید که بیست و چهار شی و بیست و سه عدد
معادل شد نود و پنج عدد را که سائل گفته بود و بعد
مقابله یعنی اسقاط مشترک میان طرفین متعادلین
که بیست و سه عدد است از طرفین بیست و چهار
شی معادل هفتاد و دو عدد باشد و این مسئله اولی
است از مفردات مسائل جبریه سته کانه پس
بدستور مسئله اولی مذکوره عدد را که هفتاد و دو
است بر عدد اشیا که بیست و چهار است
قسمت کردیم سه بر آمد و خارج قسمت یعنی سه عدد
مطلوب بود و چون بحسب گفته سائل دران تصرف
کنی تا نود و پنج رسد و بالخطأین فرضنا اثنین
فاخطأنا باربعة وعشرین ناقصة ثم خمسة فاخطأنا بثمانية
واربعین زائدة فالمحفوظ الاول ستة وتسعون
والثانی مائة وعشرون قسمنا هذا علی مجموع
الخطأین خرج ثلثة وحل سوال مذکور بعمل خطأین
بدینوجه است که مجهول را دو فرض کردیم وچون تصرف
کردیم دران بحسب گفته سائل بهفتاد و یک رسید

پس خطا کردیم به بیست و چهار ناقص از نود و پنج که سائل گفته بود پس بعد مجهول را پنج فرض کردیم و چون دران تصرف کردیم بجنب گفته سائل بصد و چهل و سه رسید پس خطا کردیم بچهل و هشت زائد از نود و پنج که سائل گفته بود پس دو را که مفروض اول است در خطا دوم که چهل و هشت است ضرب کردیم نود و شش حاصل شد و این محفوظ اول است باز پنج را که مفروض دوم است در بیست و چهار که خطاء اول است ضرب کردیم یک صد و بیست حاصل شد و این محفوظ دوم است و چون خطائین مختلف بود نه مجموع محفوظین را که دو صد و شانزده است قسمت کردیم بر مجموع خطائین که هفتاد و دو است سه برآمد چنانچه به عمل جبر و مقابله برآمده بود و این عدد مطلوب

است و بالتحلیل نقصنا من الخمسة والتسعین ثلثة وسبقنا العمل الی ان قسمنا احدا وعشرین علی ثلثة ونقصنا من السبعة واحدا ونصفنا الباقی

وحل سوال مذکور بعمل تحلیل و این آسان ترین طریق استخراج است ودر مانند این سوال چنین بود که از آخر سوال که دو ودو پنج است سه نقصان کردیم که سائل سه زیاده کرده بود و پیش بردیم عمل را یعنی باقی را بعد از نقصان سه که دو ودو مانده بود بر چهار قسمت کردیم بیست وسه برآمد چراکه سائل در چهار ضرب کرده بود وبعد ازان از بیست وسه دو نقصان کردیم که سائل دو زیاده کرده بود باز باقی را بعد از نقصان دو که بیست ویک مانده بود بر سه قسمت کردیم که سائل ضرب کرده بود هفت خارج قسمت برآمد باز واحد از هفت نقصان کردیم که سائل واحد زیاده کرده بود باز باقی را بعد از نقصان یک که شش مانده بود وتنصیف کردیم که سائل تضعیف کرده بود پس نصف مذکور یعنی سه عدد مطلوب است چنانکه دانستی

مسئله

ان قیل اقسم العشرة بقسمین یکون الفضل

بینهما خمسة سوال دوم از سوالهای نه‌گانه این
است که اگر گفته شود که قسمت کن ده را بدو قسم
مختلف که مقدار نقصان یعنی زیادتی یک قسم از ده
بر قسم دیگر پنج بود فبالجبر افرض الاقل شیا
فالاکثر شی وخمسة ومجموعهما شیان وخمسة
تعدل عشرة فالشی بعد المقابلة اثنان ونصف
وحل سوال مذکور بدستور عمل جبر ومقابله چنین
است که قسم خرد را شی فرض کن پس قسم کلان
شی و پنج بود والبته چرا که هر عدد را که بدو قسم مختلف
قسمت کنی بود همیشه فضل میان قسمین نصف عدد
مفروض بود پس قسم کلان البته مجموع نصف عدد
مفروض وعدد را قائل باشد و هرگاه یک قسم شی شد وقسم
دیگر شی و پنج پس مجموع قسمین که دو شی
و پنج است معادل ده بود چون مقابله کنی یعنی
پنج را که مشترک است میان طرفین متعادلین
از طرفین بیندازی دو شی معادل پنج عدد شود
واین مسئله اول است از مسائل مفردات

جبریہ سہ گانہ پس بدستور مسئلۂ اول مذکور
پنج را بر عدد شئی کہ دو است قسمت کنی تا دو و
نصف بر آید و این شئی مجہول است پس قسم
خرد دو و نصف است و قسم کلان ہفت و نصف
و مقدار فضل میان آنہا پنج است و بالخطأین فرضنا

الاول ثلثة فالخطا الاول واحد ناقص ثم اربعة فالخطاء

الثاني ثلثة ناقصة والفضل بين المحفوظين

خمسة وبين الخطأين اثنان وحل سوال مذکور
بقاعدۂ خطأین بدینوجہ است کہ فرض کردیم قسم
خرد را سہ پس قسم دیگر ہفت خواہد بود و فضل میان
شان چہار است و ما گفتہ بودیم پنج پس خطأ
اول واحد ناقص باشد باز قسم خرد را چہار فرض کردیم
و قسم دیگر شش باشد و فضل میان شان دو
است و ما گفتہ بودیم پنج گفتہ بود پس خطأ دوم سہ
ناقص باشد پس بعد مفروض اول را کہ سہ است
در خطأ دوم کہ نیز سہ است ضرب کردیم نہ شد
و این محفوظ اول است و مفروض دوم را کہ چہار

است بر خطاء اول که یک است ضرب کردیم
چهار شد و این محفوظ دوم است چون خطائین
از یک جنس بودند فضل محفوظین را باهم که پنج
است بر فضل میان خطائین که دو است قسمت
کردیم دو و نیم بر آمد و این قسم خرد است پس قسم
دوم هفت و نیم باشد چنانکه دانستی وبالتحلیل

لما کان الفضل بین قسمی کل عدد ضعف
الفضل بین نصفه وبین کل منهما فلذا زدت
نصف هذا الفضل علی النصف بلغ سبعة ونصفا
او نقصته منه یبقی اثنان ونصف وحل سوال مذکور

بعمل تخایل موقوف است بر قاعدهٔ کلیه و آن این
است هر عدد را که دو نیم کنی و باز آنرا بدو قسم
مختلف قسمت کنی پس فضل قسم کلان بر قسم خرد
ضعف فضلی بود که میان نصف عدد و مفروض و میان
قسمی از قسمین مختلفین است چون این کلیه دریافتی
پس هرگاه زیادت کنی نصف این فضل را یعنی
پنج را که سائل گفته است و آن دو و نیم است

بر نصف عدد مفروض که نیز پنج است پس
بهفت و نیم رسد و هرگاه کم کنی نصف فضل
مذکور را از نصف عدد مفروض یعنی پنج پس او دو
و نیم باقی ماند و همین دو قسم مطلوب است از ده
بدانکه چون این طریق مناسب عمل تحلیل بود
در آغاز عمل از آخر مصنف رح این را تحلیل گفت مجازا

مسئله

مال زد علیه خمسه وخمسة دراهم ونقصنا
من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم یبق شی
سوال سوم از سوالهای نهگانه این است که ام
عدد است که اگر زیادت کنیم بران عدد خمس
آنرا و پنج درهم دیگر و باز نقصان کنیم از مجموع
ثلث مجموع را و پنج درهم نیز پس هیچ باقی نماند
فبالجبر افرض المال شیئا وانقص من شی
وخمسه وخمسة دراهم ثلثها یبقی اربعة اخماس
شي وثلثة دراهم وثلثه واذا نقص منه خمسة
لم یبق شي فهو معادل لخمسة وهل سوال مذکور

بطریق جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کنی مال
یعنی عدد مجهول را شئی و زیاده کن بران خمس
شئی و پنج درهم و نقصان کن از مجموع شئی و خمس
شئی و پنج درهم ثلث مجموع را که دو خمس شئی و
یکدرهم و دو ثلث درهم باشد تا چهار خمس شئی
و سه درهم و یک ثلث درهم باقی ماند و هرگاه
از باقی مذکور که چهار خمس شئی و سه درهم و ثلث
درهم است پنج نقصان کنی هیچ نماند پس معلوم
شد که باقی مذکور معادل پنج است وبعد اسقاط

المشترک اربعة اخماس شئی تعدل درهما و
ثلثین فاقسم واحدا وثلثین علی اربعة اخماس
یخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب وبعد
مقابله یعنی اسقاط مشترک از طرفین وآن سه و
ثلث است چهار خمس شئی معادل واحد و دو ثلث
باشد واین مسئلهٔ اول از مسائل سه گانهٔ مفردات
جبریه است پس بدستور مسئلهٔ مذکور قسمت کن
عدد را که واحد و دو ثلث است بر عدد اشیا که چهار

خمس است تا دو نصف سدس بر آید بدینوجه که مقسوم
و مقسوم علیه را در مخرج مشترک میان ثلث
و میان خمس که پانزده است ضرب کن حاصل ضرب
مقسوم بیست و پنج شود و حاصل ضرب مقسوم علیه
دوازده و چون بیست و پنج را بر دوازده قسمت
کنی دو صحیح و نصف سدس بر آید و این هو مطلوب
است چون بحسب گفته ما آن دران تصرف کرده
شود راست و درست نماید چه اگر بر دو دو نصف
سدس که مخرجش بیست و پنج نصف سدس است
خمس آن که پنج نصف سدس است بیفزائی و مرفوع
آن دو ونیم صحیح است و باضافهٔ پنج درهم ویکم هفت
و نیم شد و چون ثلث وی که دو و نیم است از ان
کم کنی پنج ماند و چون پنج نقصان کنی هیچ نماند

وبالخطأين ان فرضنا خمسة فالخطأ الاول اثنان

وثلث زائد او اثنين فالخطأ الثاني ثلث خمس

ناقص فالمحفوظ الاول ثلث والثاني اربعة وثلثان

والخارج من قسمة مجموعهما على مجموع الخطأين

اعنی اثنین و ثلثا و ثلث خمس ای اثنان

وخمسان اثنان و نصف سدس ودر سوال مذکور

بعمل خطائین چنین است که اگر فرض کنیم عدد مجهول

را پنج و خمس وی بر وی افزائیم شش شود و باضافهٔ

پنج درہم یازده شود و چون ثلث آنرا که سه و ثلثان

است ازان نقصان کنیم ہفت و یک ثلث

ماند وچون پنج دیگر ازان کم کنیم دو و یک ثلث ماند وسائل

گفته بود که ہیچ نماند پس خطائی اول دو و یک ثلث

زائد است و اگر فرض کنیم عدد مجہول را ده پس

خمسش که دو خمس است مع پنج درہم دیگر بران

افزائیم ہفت و دو خمس شود چون ثلث آن از وی

کم کنیم چہار و چہار خمس و دو ثلث خمس ماند و این

از پنج کم است بیک ثلث خمس پس خطائی دوم

ثلث خمس ناقص باشد از گفته سائل من بعد مفروض

اول را که پنج است در خطائی ثانی که ثلث خمس

است ضرب کردیم بدستور قاعدهٔ ضرب یک ثلث

حاصل شد و این محفوظ اول است و مفروض ثانی

را کہ دو سدس در خطاء اول کہ دو ثلث است ضرب
کردیم چہار دو ثلث حاصل شد و این محفوظ دوم
است و چون خطائین باہم مختلف بودند پس مجموع
محفوظین را کہ پنج است بر مجموع خطائین کہ دو ثلث
و ثلث خمس است و بعد جمع کسرین دو و دو خمس
می شود قسمت کردیم بدینوجہ کہ مقسوم را در مخرج
خمس ضرب کردیم بایست و پنج شد و مقسوم علیہ را
نیز در مخرج خمس ضرب کردیم دوازدہ شد و بایست
و پنج را بر دوازدہ قسمت کردیم دو و نصف سدس
بر آمد و این مطلوب است چنانکہ وانستی

و بالتحلیل خذ الخمسة التی لا یبقی بعد القائها
شیٔ وزد علیها نصفها لانہ الثلث المنقوص ثم
انقص من المجتمع الخمسة و من الباقی سدسہ
اذ ھو خمس مزید و حل سوال مذکور بطریق تحلیل
بدینوجہ باشد کہ بگیر پنج را کہ پس از نقصان آن ہیچ
نمی ماند و زیادت کن بر ان نصف آنرا کہ دو و نیم
است چرا کہ ما ثلث کم کردہ بود ثلث منقوص

مساوی نصف باقی است چنانکه بادنی تامل دریافته آید
پس هفت و نیم شود من بعد نقصان کن از هفت
و نیم پنج را که مسائل زیادت کرده بود تا دو و نیم ماند
و از دو و نیم باقی سدس آنرا کم کن که مسائل خمس
آن زیادت کرده بود و خمس مزید برابر سدس مجموع
مزید و مزید علیه است بدینوجه که دو و نیم را در مخرج
نصف سدس که دوازده است ضرب کن تا سی
شود و سدسش که پنج است از سی کم کن تا بیست
و پنج نصف سدس ماند و چون آنرا مرفوع کنی دو
و نصف سدس حاصل شود و این عدد مطلوب
بود چنانکه مکرر دریافتی *

* مسئلة *

حوض ارسل فیه اربع انابیب یملاؤه احدها فی
یوم والثانی بزیادة یوم ففی کم یمتلی سوال
چهارم از سوالهای نهگانه این است که حوضی است
گذاشته شد دران حوض چهار راه در آمد آب
بدین صفت که پر کند یکی حوض مذکور را در یک روز

اگر فقط از ان انبوبه آب آید در حوض و دیگران بند باشند و دوم تنها در دو روز پر می کند حوض مذکور را و سوم در سه روز و چهارم در چهار روز پس اگر هر چهار انبوبه دفعة ومعاً آب ریزند در حوض مذکور در چند ساعت حوض مذکور پر شود بدانکه انبوبه انچه از نیزه بانس وغیره میان دو کره بود که در عرف نل گویند فبالاربعة المتناسبة لان الاربع تملا فی یوم مثلی الحوض ونصف سدسه پس حل سوال مذکور بضابطهٔ اربعهٔ متناسبه بدینوجه باشد شک نیست که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند دریک روز دو مثل حوض و نصف سدس حوض پر خواهند کرد چه یک انبوبه دریک روز یک حوض پر کرد و دوم دریک روز نصف حوض پر کرد و سوم دریک روز ثلث حوض و چهارم دریکروز ربع حوض پر کرد چون همه را جمع کنی دو حوض و نصف سدس حوض شود چنانچه بضابطهٔ جمع کسور واضح شود فالنسبة بینهما کنسبة الزمان

المطلوب الی الحوض پس اینجا چهار چیز متناسب باشد اول یک روز دوم دو حوض و نصف سدس وسوم زمان مجهول مطلوب و چهارم حوض مفروض و نسبت یک روز بسوی دو حوض و نصف سدس چون نسبت زمان مجهول است بسوی حوض مفروض

فالمجهول احد الوسطین فانسب واحد الی

اثنین ونصف سدس بخمسین وخمسی خمس

اذا المنسوب الیه خمسة وعشرون نصف سدس

والمنسوب اثنا عشر نصف سدس پس در اربعهٔ متناسبهٔ مذکوره یکی از دو وسط مجهول است وآن سوم اربعهٔ متناسبه است پس مسطح طرفین یعنی یکروز یک حوض که یک باشد بر وسط معلوم که دو حوض و نصف سدس است قسمت کن لیکن چون مقسوم کم است از مقسوم علیه طریق قسمت این است که مقسوم را که یک است نسبت کن سوی مقسوم علیه که دو و نصف سدس است وآن نسبت میان مقسوم و مقسوم علیه نسبت دو خمس

دو وخمس خمس بود چه مضروب یک در دوازده که
مخرج نصف سدس است دوازده بود و آن منسوب
است مضروب دو نصف سدس در مخرج مذکور
بیست و پنج است و آن منسوب الیه است و
نسبت دوازده سوی بیست و پنج نسبت دو خمس
و دو خمس خمس است پس دریافت شد که حوض
در دو خمس روز و دو خمس خمس روز پر خواهد شد چون از
هر چهار انبوبه یکبار گی آب آید بدانکه اگر ساعتهای
روز را موافق اهل هند سی دنده اعتبار کنی پس
دو خمس روز دوازده دنده شد و خمس سی شش
است و دو خمس شش دو دنده و بیست و چهار پال
باشد که یک دنده را شصت پال اعتبار کنند پس
تمام حوض چون آب از هر چهار انبوبه آید دفعة در
چهارده دنده و بیست و چهار پال از روز که جمله
سی دنده هست پر خواهد شد اگر سی و شش پال دیگر می شد
در نیم روز پر می شد وبوجه آخر الاربع تملأ فی
یوم حوضا هو خمسة وعشرون جزءا منه بالاول

اثنا عشر ثوا مثلاً كل جزء في جزء من اليوم

فيمتلى الاول في اثني عشر جزءا من خمسة و

عشرين جزءا من يوم وبوجه ديگر در تقرير اربعه

متناسبه چنين گوئی که هر چهار انبوبه چون دفعه آب

ريزند پر ميکند حوض را که بيست و پنج جز است از

اجزائيکه حوض اول يعني مفروض دوازده جز باشد

بدان اجزا يعني چون حوض اول را دوازده جز کنند

وحوض دوم را بيست و پنج جز شد پس مقدار يک

جز از اول برابر مقدار يک جز از دوم باشد و چون

حوض دوم بيست و پنج جز شد البته هر جزوی ازان در

جزوی از روز پر خواهد شد پس روز هم بيست

و پنج جز شد و هرگاه يک جز از حوض اول برابر

يک جز از حوض دوم است پس حوض اول که

دوازده جز است در دوازده جز از روز که مجموع آن

بيست و پنج جز است پر خواهد شد فان قيل وايضا

اطلق في اسفله بالوعة تفرغه في ثمانية ايام فلا

ريب ان الرابعة تملاء حينئذ في يوم ثمن حوض

فالاربع تدلاء فیه بمثل ذلک الحوض و ثلثة و
عشرین جزءا من اربعة وعشرین جزءا منه پس
اگر در سوال مذکور این قدر زیادت کنند که چنانچه
در حوض مذکور چهار راه در آمد آب است بصفت
مذکوره هم چنان یک بالوعه یعنی راه بر آمد آب
است زیر آن حوض بدین صفت که چون حوض پر باشد
واز ان بالوعه آب حوض بر آید در هشت روز تمام
حوض خالی شود پس درین صورت که از چهار انبوبه
آب در حوض می آید واز بالوعه میرود در چند ساعت
حوض مذکور پر خواهد شد وحل سوال مذکور درین صورت
بدین وجه است شک نیست که انبوبهٔ چهارم چون
ربع حوض در یک روز پر می کرد اکنون ثمن حوض
پر خواهد کرد چرا که ثمن حوض را بالوعه خالی کرد
ویک ربع دو ثمن میشود پس یک ثمن باقی ماند
که انبوبهٔ چهارم پر کرد وهمه دیگر بدستور پر کردند
پس هر چهار انبوبه درین صورت یک حوض
با نصف و ثلث و ثمن را پر کردند ومجموع اینهمه بعد

گرفتن کسور ثلاثه از مخرج مشترک که بیست و چهار
است یک حوض و بیست وسه جزء از حوضیکه بیست
و چهار جزء باشد چه نصفش دوازده و ثلثش هشت
و ثمنش سه بود و مجموع بیست و سه باشد فنسبة یوم
واحد الی ذلک کنسبة الزمان المطلوب الی
الحوض پس درین صورت اربعهٔ متناسبه
چنین باشد که نسبت یک روز سوی یک حوض
و بیست وسه جزء از بیست و چهار جزء از حوض
چون نسبت زمان مطلوب است سوی حوض مفروض
فانسب مسطح الطرفین الی الوسط باربعة وعشرین
جزءا من سبعة و اربعین جزءا من یوم چون
احد الوسطین یعنی زمان مطلوب مجهول است مسطح
طرفین را که یک است بضرب یکرو زدر یک حوض
بر وسط معلوم که واحد و بیست وسه جزء است
از بیست و چهار جزء قسمت کنیم به نوعیکه مقسوم
را که یک است در مخرج یعنی بیست و چهار ضرب
کنیم بیست و چهار شود و نیز مقسوم علیه را که واحد

و بایدفت و سه جزء است از بایدفت و چهار جزء در مخرج یعنی بایدفت و چهار ضرب کنیم چهل و هفت شود پس بایدفت و چهار را سوی چهل و هفت نسبت کنیم پس درین صورت حوض مذکور در بایدفت و چهار جزء از روز که چهل و هفت جزء است پر خواهد شد وعلی الوجه الاخر الاربع تملاء فی یوم حوضا هو سبعة و اربعون جزءا مما یملاء الاول اربعة وعشرون والباقی ظاهر و بوجه دیگر چون در سوال مذکور بالو اضافه شد چنین گوئی که هر چهار انبوبه درین صورت پر خواهند کرد در یک روز حوضی را که چهل و هفت جزء است از اجزائیکه حوض اول بایدفت و چهار جزء است از ان اجزا یعنی چون اول را بایدست و چهار جزء فرض کنند و حوض دوم را چهل و هفت جزء پس مقدار یک جزء از حوض اول مساوی مقدار یک جزء از حوض دوم باشد و باقی ظاهر است یعنی حوض دوم که چهل و هفت جزء است هر جزوی از ان در جزوی از روز پر

خواهد شد پس روز هم چهل و هفت جزء شد پس حوض اول که بیست و چهار جزء است در بیست و چهار جزء از روز که تمام چهل و هفت جزء است پر خواهد شد پس از نیم روز بقدر انقل یعنی جزوی از نود و چهار زیاده شد *

*** مسئلة ***

سمکة ثلثها فی الطین و ربعها فی الماء و الخارج منها ثلثة اشبار فکم اشبارها سوال پنجم از سوالهای ضهگانه این است ماهی است که سوم حصه از ان در گل است و چهارم حصه ازان در آب و بیرون از آب سه بدست است پس تمام بدست آن ماهی چند باشد

فبالاربعة المتناسبة اسقط الکسرین من مخرجهما یبقی خمسة فنسبة الاثنی عشر الیها کنسبة المجهول الی الثلثة والخارج من قسمة مسطح الطرفین علی الوسط سبعة و خمس و هو المطلوب

پس حل سوال مذکور بضابطه اربعه متناسبه بدینوجه باشد که مخرج مشترک هر دو کسر ثلث و ربع

بگیر و آن دوازده است و هر دو کسر را از این
بیفکن تا باقی ماند پنج پس نسبت دوازده سوی
پنج چو نسبت مجهول است سوی سه و مجهول
احد الوسطین است پس سطح طرفین یعنی دوازده
و سه را که سی و شش است بر وسط معلوم
که پنج است قسمت کردیم هفت و خمس بر آمد و
همین مطلوب است یعنی تمام ماهی هفت و خمس
بدست بوده است چون این را مخمس کنی سی و
شش خمس شود پس دوازده خمس از ان
در گل بود و نه خمس ازان در آب باقی ماند پانزده خمس
و مرفوع آن سه است پس سه بدست بیرون
از آب است چنانچه سائل گفته بود و بالجبر ظاهر
لانک تعادل شیا الفی ثلثه و ربعه اعنی ربع
شی وسدسه بثلثة ثم تقسمها علی الکسر یخرج
ما مر و مثال سوال مذکور بقاعدهٔ علم جبر و مقابله
ظاهر است برای آنکه مجهول را شی فرض کنی
و ثلث شی و ربع شی دور کنی بحسب گفتهٔ سائل تا

دباقی ماند ربع و سدس شی پس آنرا معادلہ
کن بسہ کہ سائل گفتہ و این مسئلہ اول است از
مفردات جبریہ ست کانہ کہ عدد معادل اشیا شد
پس سہ را بر کسر مذکور قسمت کن بدینوجہ کہ اول
مقسوم یعنی سہ را در مخرج مشترک کہ دوازدہ
است ضرب کن تا سی و شش شود باز ربع و
سدس را در دوازدہ ضرب کن تا پنج شود و سی
و شش را بر پنج قسمت کن تا ہفت و خمس بر آید
و ہمین مطلوب است چنانچہ گذشت و بالخطائین
اظہر لانک تفرضہا اثنی عشر ثم اربعۃ و عشرین
فیکون الفضل بین المحفوظین ستۃ و ثلثین و بین
الخطائین خمسۃ و حل سوال مذکور بطریق خطایین
ظاہر تر است چرا کہ فرض کنی مجہول را اول دوازدہ و
چون ثلث و ربع از ان بیفکنی پنج ماند و سائل گفتہ
بود سہ پس خطا بدو زائد شد باز مجہول را بیست و چہار
فرض کنی و چون ثلث و ربع از ان بیفکنی دہ ماند و
سائل گفتہ بود سہ پس خطا بہفت زائد شد و مفروض

اول یعنی دو از ده را در خطاء دوم یعنی هشت ضرب
کن تا هشتاد و چهار شود و این محفوظ اول است
باز مفروض دوم را که بیست و چهار است در خطاء
اول یعنی دو ضرب کن تا چهل و هشت شود و این
محفوظ دوم است چون هر دو خطا از یک جنس اند
یعنی زائد پس فضل میان محفوظین را که سی و شش
است بر فضل میان خطائین که پنج ست قسمت کن
تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است چنانکه
گفته والمستبین وبالتحلیل تزید علی الثلثة مثلها
و خمسیها لان الثلث والربع من کل عدد یساوی
ما بقی و خمسیه وحل سوال مذکور بضابطهٔ عمل
تحلیل چنین است که بر آخر سوال یعنی بر سه مثل
سه را و دو خمس سه را زیادت کن تا هفت و خمس
شود چرا که سائل از هفت و خمس ثلث و ربع کم
کرده بود تا سه باقی مانده بود و قاعدهٔ کلیه است که مجموع
ثلث و ربع هر عدد که فرض کنی یک مثل باقی و دو خمس
باقی باشد چنانچه در دوازده ثلث و ربع آن که

هفت است یک مثل و دو خمس باقی است که
پنج باشد و هم چنین در بیست و چهار ثلث و ربع
او که چهارده است برابر باقی و دو خمس آنست که
ده باشد وقس علی ذلک امثاله بان تنظر النسبة
بین الکسور الملقاة و بین ما بقی من المخرج
المشترک وتزید علی العدد الذی اعطاه السائل
بمقتضی تلک النسبة و قیاس کن بدین مثال سوال
مذکور بطریق تحلیل حل امثال آنرا که سائل دران
نقصان کسور کرده باشد بنوجه که مخرج مشترک
کسور فرض کنی و آنچه از کسور افگنده باشی
از مخرج مذکور جدا بگیری و باقی را از مخرج جدا
بگیری و میان کسور افگنده شده و میان باقی نسبت
ملاحظه کنی پس عدد یکه سائل گفته باشد در آخر
سوال بران عدد موافق نسبت ملحوظ زیاده کنی تا مقصود
حاصل شود مثلا اگر کسی گوید کدام عدد است که
چون نصف و خمس از ان افگنده شود چهار ماند پس
مخرج مشترک نصف و خمس گرفتیم ده بدست

آمد وازدو نصف و خمس افگندیم پس کسور مذکوره
هفت است باقی سه است و هفت دو مثل و یک
ثلث شد باشد پس بر چهار که سائل گفته است
دو مثل و یک ثلث چهار افزودیم یعنی هشت و
چهار ثلث که مرفوع آن نه و یک ثلث است بر
چهار افزودیم سیزده و یک ثلث شد و این عدد
مطلوب است چون مخمس کنی چهل ثلث شود
و نصفش بیست ثلث و خمسش هشت ثلث است
چون مجموع را از چهل کم کنی دوازده ثلث ماند
و مرفوع آن چهار است وهذا العمل الاخیر
من خواص هذه الرسالة و این عمل اخیر یعنی
تحلیل بوجهیکه مذکور شد من جملهٔ خواص این رساله
است و مصنف در حاشیهٔ منهیه خود آنرا بعکس
بهائی مسمی کردانید و الحق این ضابطهٔ کلیه از
مصنف مستحسن افتاده اگرچه مستنبط آن کلام
قوم است

✻ مسألة ✻

رجلان حضرا بیع دابة فقال احدهما للآخران

اعطیتنی ثلث ما معک علی ما معی تم لی ثمنها
وقال الاخران اعطیتنی ربع ما معک علی ما معی
تم لی ثمنها فکم مع کل منهما وکم الثمن سوال
ششم از سوالهای نهگانه این است که دو مرد حاضر شدند
ببیع دابه را یعنی دو کس خریدار آمدند مر دابه را که
فروخته می شد پس گفت یکی از انها مر دیگر را که اگر
ثلث دراهم که باتست مرا بدهی باضافهٔ ثلث مال
تو بر مال من قیمت دابه کامل می شود پیش من ومردم
دیگر گفت باول که اگر ربع دراهم که باتست مرا
بدهی باضافهٔ ربع مال تو بر مال من قیمت دابه پیش
من کامل می شود پس چند چند درهم باهر یک از
خریداران بود و چند قیمت دابه بود نزد اهل جبر تفرض
مامع الاول شیأ وما مع الثانی ثلثة لاجل
الثلث فان اخذ الاول منها درهما کان معه شی
ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثانی ما قاله کان
معه ثلثة دراهم وربع شی یعدل شیا ودرهما
پس حل سوال مذکور بطریق جبر ومقابله چنین است

که فرض کنی مال خریدار اول را شی و مال خریدار
دوم را سه از جهت انکه با او کسر ثلث است پس
اگر بگیرد خریدار اول ثلث را از سه که مال خریدار
دوم است و آن یک درهم بود پس نزدیک خریدار
اول شی و واحد جمع شود و ان قیمت دابه بود بحسب
گفته سائل و اگر خریدار دوم ربع شی بگیرد از
خریدار اول پیش او سه درهم و ربع شی جمع شود
و این قیمت دابه بود بحسب گفته سائل پس یک شی
و یک درهم معادل سه درهم و ربع شی باشد و بعد

المقابلة درهمان یعدل ثلثة ارباع شی فالشی
درهمان و ثلثان و ما مع الثانی الثلثة المذکورة فالثمن

و ثلثة دراهم و ثلثا درهم و بعد مقابله یعنی اسقاط
مشترک از طرفین و آن ربع شی و یکدرهم است
باقی ماند در یکطرف دو درهم و در طرف دوم
سه ربع شی پس دو درهم معادل سه ربع شی باشد
و این مسئله اول است از مفردات مسائل جبریه
سه گانه پس بدستور ضابطه مسئله اول مذکوره

عدد را که دو درهم است بر سه ربع شئ قسمت کردیم بقضا بطه قسمت صحیح بر یک درد و صحیح و دو ثلث خارج قسمت شد پس مال خریدار اول که آنرا شئ فرض کرده بودیم دو درهم و دو ثلث است و مال خریدار دوم خود همان سه مفروض است پس قیمت دابه سه درهم و دو ثلث باشد که چون ثلث مال خریدار دوم که یک است بر مال خریدار اول افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود و چون ربع مال خریدار اول که دو ثلث است بر مال خریدار دوم افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود و همین مطلوب است فاذا صححت الکسور کان مع الاول ثمانیة ومع الثانی تسعة والثمن احد عشر پس هرگاه کسور را صحیح اعتبار کنی بدینوجه که انچه با خریدار اول است یعنی دو درهم و دو ثلث آنرا مجنس کنی هشت ثلث شود و انچه با خریدار دوم است یعنی سه درهم آنرا مجنس کنی نه ثلث شود و قیمت دابه را که سه درهم و دو ثلث است نیز

مجنس کنی یازده ثالث شود وهرسه اعداد را صحیح
اعتبار کنی پس باخریدار اول هشت درهم باشد
و باخریدار دوم نه درهم و قیمت دابه یازده درهم
وهذه المسئلة سیالة و این مسئله سیال در دان
است جوابش بعد معین نتوان گفت بلکه بحسب
فرض مال خریدار دوم جوابش باید گفت چنانکه در
حل مذکور مال خریدار دوم سه فرض کردی پس
جواب آنست که مذکور شد و اگر مال آنرا شش
فرض کنی پس جواب بعد تصحیح کسور آن باشد
که باخریدار اول شانزده بود و باخریدار دوم هژده و
قیمت دابه بیست و دو و علی هذا القیاس مال خریدار
دوم را نه یا دوازده یا پانزده یا زیاده فرض کنند پس
دراینصورت جواب سائل بتردید باید گفت و الا
بتعیین هیچ مقید نیست و لا ستخراجها و امثالها
طریق سهل لیس من الطرق المشهورة وهو ان
تنقص من مسطح مخرجی الکسرین واحدا ابدا
لیبقی ثمن الدابة ثم احد الکسرین یبقی ما مع

واحد منهما ثم الاخیر لیبقی مامع الثانی وبرای
استخراج این سوال وامثال آن یعنی هر سوالیکه
دران بمساوات دو عدد حکم کرده باشند بزیادتی
کسر هر یک بر دیگری هر کسر که باشد طریقی آسان
است سوای طریق مشهوره وآن این است
که هر دو مخرج کسرین راکه در سوال مذکور است
باهم ضرب کنی و نقصان کنی از حاصل ضرب مذکور
یک را همیشه تا قیمت دابه باقی ماند در مثال مذکور
من بعد نقصان کنی از تمام حاصل ضرب مذکور یک
کسر را تا باقی ماند مال احد الرفیقین و باز نقصان کنی
از تمام حاصل ضرب مذکور کسر دیگر را تا باقی ماند
مال رفیق دیگر ففی المثال تنقص من اثنی عشر واحدا
ثم اربعة ثم ثلثة لیبقی کل من المجهولات الثلثة
پس در مثال مذکور مخرج ثلث را که سه است در مخرج
ربع که چهار است ضرب کردیم دوازده شد چون از
دوازده یک نقصان کردیم یازده ماند وآن قیمت
دابه است و چون ثلث دوازده که چهار است

کم کردیم هشت ماند و آن مال خریدار اول است
چون ربع وی که سه است کم کردیم نه ماند و آن مال
خریدار دوم است و هم چنین اگر سائل در سوال
مذکور بجای ثلث و ربع خمس و ربع می گفت پس
جواب بطریق مذکور چنین باشد که پنج و چهار را که
مخرجین کسرین هستند باهم ضرب کنیم بیست شد
چون خمس را از بیست کم کنیم شانزده ماند و آن مال
یک خریدار است و چون ربع از بیست کم کنیم
پانزده ماند و این مال خریدار دیگر است پوشیده
نماند که چون بدین طریق آسان جواب گفته شود سائل
نخواهد بود باک جواب معین باشد لیکن هرگاه تناسب
مذکور در بسیار اعداد یافته می شود احتمال است که
جواب مجیب مطابق مرکوز سائل نیفتد مثلا او در
مثال مذکور در متن تناسب مذکور را در شانزده و هزده
و بیست و دو یافته پرسیده باشد و جواب مجیب
دوازده و هشت و نه باشد *

مسئله

ثلثة اقداح مملوة احدها باربعة ارطال عسلا
والاخر بخمسة خلا والاخر بتسعة ماء اصبت في
اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح
منه فكم في كل من كل سوال هفتم از سوالهای نهگانه
سه قدح اند یکی ازان پر است از چهار رطل
شهد و دیگر پر است از پنج رطل سرکه و سوم پر
است از نه رطل آب در ریخته شدند هر سه چیز از
اقداح سه گانه در آوندی و آمیخته شدند باهم تا
سکنجبین شد بی آنکه آتش بینند تا چیزی کم نشود
من بعد هر سه اقداح از سکنجبین مذکور پر کرده شد
پس درینوقت در هر قدح چه قدر از چیزهای سه
گانه باشد فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب
ما في كل من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل
على المحفوظ فالخارج ما فيه من النوع المضروب
فيه پس حل سوال مذکور بطریق اربعهٔ متناسبه
چنین است که جمع کن همگی اوزان انواع سه گانه شهد و
سرکه و آب را و یاد دار مجموع را که هژده رطل

است پس در هر قدح اربعهٔ متناسب پیدا شد اولی
مجموع اوزان که آنرا محفوظ نام نهاده شد دوم وزن
اصل آن قدح که آنرا وزن مخصوص نام توان کرد
سوم وزن نوعی از انواع سه‌گانهٔ ممزوج و آنرا نوع
ممزوج مسمی باید کرد و چهارم قدر مجهول از نوع
ممزوج که مطلوب است پس در هر قدح نسبت
محفوظ سوی وزن مخصوص چون نسبت نوع ممزوج
بود سوی قدر مجهول از نوع ممزوج پس مجهول
احد الطرفین است باید که وزن مخصوص هر قدر را
در هر یک از اوزان سه‌گانه که نوع ممزوج است ضرب
کن و حاصل ضرب را بر محفوظ که طرف معلوم است
قسمت کن آنچه خارج شود آن مقدار مطلوب است

از نوع ممزوج در ان قدح فتضرب لا اربعة فی
نفسها و تقسم کما مر ففی الرباعی ثمانیة اتساع
رطل عسلا ثم فی الخمسة کذلک ففیه رطل و
تسع خلا ثم فی التسعة کذلک ففیه رطلان ماء
او الکل اربعة چون کلیهٔ مذکوره دانستی پس

بتفصیل احوال هر قدح و اینکه چه قدر از انواع سه گانه شهد و سرکه و آب موجود است در هر قدح باید دانست پس در قدح چهار رطل نسبت مجموع اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص که چهار رطل است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول از آن نوع ممزوج پس در قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل است در نوع ممزوج که آنهم چهار رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که شانزده است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا هشت تسع بر آید پس در قدح مذکور هشت تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل است در نوع ممزوج که پنج رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و یک تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و یک تسع رطل سرکه

باشد واگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص
را که چهار رطل است در نوع ممزوج که نه رطل است
ضرب کنی وحاصل ضرب را که سی وشش است بر
هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو برآید پس
در قدح مذکور دو رطل آب باشد. مجموع هشت
تسع رطل شهد و یک رطل و یک تسع رطل سرکه
و دو رطل آب چهار رطل می شود که وزن مخصوص
قدح چهار رطلی است ثم تضرب الخمسة فی نفسها
و فی الاربعة و التسعة و تفعل ما مر یکون فی
الخماسی رطل و ثلثة اتساع و نصف تسع خلا
و رطل و تسع عسلا و رطلان و نصف ماء و الکل
خمسة من بعد در قدح پنج رطلی نسبت. مجموع اوزان
یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی وزن مخصوص
که پنج رطل است چون نسبت نوع ممزوج است
از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول ازان نوع پس
در قدح مذکور اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن
مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نیز پنج

را است ضرب کنی وحاصل ضرب را که بیست و پنج است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و سه تسع و نصف تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و سه تسع رطل و نصف تسع رطل سرکه بود و اگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست باشد بر هژده قسمت کنی تا واحد و تسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل و تسع رطل شهد باشد و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نه رطل است ضرب کنی و حاصل ضرب را که چهل و پنج است بر هژده قسمت کنی تا دو و نصف بر آید پس در قدح مذکور دو رطل و نصف رطل آب بود. مجموع یک رطل و سه تسع رطل و نصف تسع رطل سرکه و یک رطل و تسع رطل شهد و دو و نیم رطل آب پنج رطل می شود که وزن مخصوص

قدح پنج رطل است ثم تفعل ذالک با لنسبة یکون

في النساعي رطلان عسلا و رطلان و نصف خلا و
اربعة ارطال و نصف ماء او الكل تسعة من بعده

در قدح نه رطل نسبت مجموع او زان يعني محفوظ
كه هژده است بسوی وزن مخصوص كه نه رطل
است چون نسبت نوع ممزوج است از انواع
سه گانه بسوی قدر مجهول از ان نوع پس در
قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس
وزن مخصوص را كه نه رطل است در نوع ممزوج
كه چهار است ضرب كنی و حاصل ضرب را كه سی
و شش است بر هژده كه محفوظ است قسمت كنی
تا دو بر آيد پس در قدح مذکور دو رطل شهد باشد
و اگر نوع ممزوج سركه باشد پس وزن مخصوص
را كه نه رطل است در نوع ممزوج كه پنج است
ضرب كنی و حاصل ضرب را كه چهل و پنج است
بر هژده كه محفوظ است قسمت كنی تا دو و نصف
بر آيد پس در قدح مذکور دو و نیم رطل سركه باشد
و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص

را که نه باشد در نوع ممزوج که نیز نه است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که هشتاد و یک است
بر هر ده که محفوظ است قسمت کنی تا چهار و نیم
بر آید پس در قدح مذکور چهار و نیم رطل آب بود
و مجموع دو رطل شهد و دو نیم رطل سرکه و
چهار و نیم رطل آب نه رطل میشود که وزن مخصوص
قدح نه رطلی است ٭

٭ مسئله ٭

قیل لشخص کم مضی من اللیل فقال ثلث ما
مضی یساوی ربع ما بقی فکم مضی و کم بقی
سوال هشتم از سوالهای نهگانه این است
گفته شد مر شخصی را که چند ساعت از شب گذشت
پس او جواب داد که ثلث گذشته مساوی
ربع باقی مانده است پس چند ساعت گذشته
است و چند باقی مانده فبالجبر افرض الماضی
شیأ فالباقی اثنا عشر الاشیا فثلث الماضی یعدل ثلثة
الاربع شیٔ و بعد الجبر ثلث الماضی و ربعه یعدل

ثالثہ پس ثان سوال مذکور ازنا ظاہ جبر ومقابلہ چنین
است کہ فرض کن ساعات ماضیہ یعنی گذشتہ
را شی پس باقی ماندہ دوازدہ ساعت بود الا
شی بدانکہ مجموع روز وشب را بیست وچہار ساعت
متساویہ میکنند واین را ساعات مستویہ گویند کہ
بسبب درازی وکوتاہی روز وشب تفاوت
در مقدار ساعات مذکورہ نمیشود ولیکن عدد
ساعات روز شب ہمیشہ متفاوت میشود
گاہی ہر دو دوازدہ ساعت میشود وگاہی ساعات
روز زیادہ از دوازدہ وساعات شب کم وگاہی
بالعکس ونیز روز را جدا دوازدہ ساعت میکنند و
شب را جدا واین را ساعات معوجہ وزمانیہ گویند
کہ بسبب درازی وکوتاہی روز وشب تفاوت
در مقدار ساعات نیز میشود واما عدد دوازدہ ہمیشہ
بحال باشد ومصنف کلام مجیب را مبنی بر تقسیم
دوم نمود وگفت کہ چون ساعات ماضیہ شی فرض
کردہ شد پس ساعات باقی ماندہ دوازدہ ساعت

الاشی باشد پس ثلث ساعات ماضیه که ثلث
شی باشد مساوی سه ساعات الاربع شی بود
که ربع دوازده ساعات الاشی است و بعد
جبر یعنی حذف استثنا از طرفیکه الاربع شی است
و زیادتی آن بر طرف دیگر یعنی بر ثلث شی پس
ثلث شی و ربع شی مساوی سه ساعت
بود و این مسئلهٔ اول است از مسائل سه گانه
جبریهٔ مفردات پس عدد معادل را که سه است کم
بر عدد اشیا که ثلث و ربع شی است بدستور
مسئله مذکوره قسمت کردیم پس بضابطهٔ قسمت
پنج و سبع بر آمد بدینوجه که ثلث و ربع را از مخرج
مشترک گرفتیم هفت شد و این حاصل مقسوم
علیه است باز سه را در مخرج مشترک ضرب
کردیم سی و شش شد این حاصل مقسوم است پس
سی و شش را بر هفت قسمت کردیم فالخارج
من القسمة خمسة وسبع و هو الساعات الماضية
فالباقية ستة وستة اسباع ساعة پس خارج قسمت

پنج ساعت و سبع ساعت باشد و این ساعات
گذشته است پس باقی از دوازده شش
ساعت و شش سبع ساعت باشد و ثلث
ساعت گذشته که مخرجش سی و شش سبع
است دوازده سبع بود و آن مساویست ربع
ساعات باقی مانده را که مخرجش چهل و هشت
سبع است وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضي
شيأ والباقي اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشي يساوي ساعة فالشي الماضي ثلث ساعات
والكل سبع و حل سوال مذکور بطریق اربعه
متناسبه چنین است فرض کن ماضی را شئی و باقی را چهار
ساعت برای کسر ربع پس ثلث شئی یعنی ماضی مساوی
بود یک ساعت را که ربع باقی است پس شئی ماضی سه
ساعت باشد برای کسر ثلث و تساوی او با ربع چهار
و مجموع هر دو هفت است پوشیده نماند که در تحصیل
قاعده بطریق اربعه متناسبه حاجت بفرض شئی
نیست بلکه برای کسر ربع چهار فرض کنند و برای

ثالث مقید فرض کنند و پس فنسبة الثلثة الی السبعة

کنسبة المجهول الی اثنی عشر فاقسم مسطح

الطرفین علی الوسط یخرج خمسة و سبع پس

نسبت سه که ماضی است سوی هفت که مجموع ماضی

و باقیست چون نسبت مجهول بود سوی دوازده

پس قسمت کن حاصل ضرب طرفین یعنی سه و دوازده

را که سی و شش است بر وسط معلوم که هفت

است تا پنج و سبع بر آید و این ساعات گذشته

است و نیز نسبت چهار سوی هفت چون نسبت

مجهول سوی دوازده است پس قسمت کن حاصل

ضرب طرفین یعنی چهار و دوازده را که چهل و هشت

است بر هفت که وسط معلوم است تا شش و شش

سبع بر اید و این ساعات باقی مانده است ※

※ مسئلة ※

رمح مرکوز فی حوض و الخارج من الماء

خمسة اذرع و مال مع ثبات طرفه حتی لاقی

راسه سطح الماء فکان البعد بین مطلعه من

الماء وموضع ملاقاة راسه له عشرة اذرع كم

طول الرمح سوال بهم از سوالهای نهگانه اینست
نیزه ایست راست ایستاده در حوضی واز نیزه مذکور
بیرون از آب پنج گز است وکج شد نیزهٔ مذکور
بانکه طرف زیرین آن کہ نزدیک زمین است بجای
خود است تا انکه سر نیزه ملاقات کرد سطح آب
حوض را پس در نیوقت از جائیکه نیزه از انجا بیرون
بود چون راست ایستاده بود تا انجا که سر نیزه با سطح
آب ملاقات کرد بعد و مسافت بمقدار ده گز است

پس چند گز درازی نیزه باشد فبالجبر نفرض الغائب
فی الماء شیأ فالرمح خمسة وشیء ولا ریب انه
بعد المیل وترقا ئمة احد ضلعیها عشرة اذرع
والاخر قدر الغائب منه اعنی الشیء فمربع
الرمح اعنی خمسه وعشرین ومالا وعشرة اشیاء
مسا و لمربعی العشرة والشیء اعنی مائة ومالا
بشکل العروس پس حل سوال مذکور بطریق
جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کرده شود آنچه از نیزه

درون آب غائب است شی پس تمام نیزه پنج
گز و شی باشد و این ظاهر است و شک نیست
درین که تمام نیزهٔ مذکور که پنج گز و شی است و تر
زاویهٔ قائمه باشد از مثلثی که حادث شده است درون
آب و یک ضلع محیط بزاویهٔ قائمه دو گز است که
بعد متوهم است بر سطح آب حوض میان مطلع نیزه
وقت قیام خود و میان موضع ملاقات سر نیزه با سطح
آب وقت میلان خود و ضلع دیگر محیط بزاویهٔ قائمه
مذکور انچه از نیزه غائب بوده درون آب وقت
قیام که آنرا شی فرض کرده ایم و ضلع سوم مثلث
مذکور تمام نیزهٔ مذکور بود که وتر زاویهٔ قائمه آن مثلث
است پس مربع تمام نیزه که شی و پنج گز است
بضابطهٔ ضرب که سابقا مذکور شده بیست و پنج
عدد و یک مال و ده شی باشد و مربع قدر غائب
از نیزه که شی است مال باشد و مربع ضلع دیگر
محیط بقائمه بالای سطح آب که دو گز است عدد
باشد و مربع ضلع اول که وتر قائمه است اعنی بیست

وپنج عدد و یک مال و ده شی مساوی بود هر
دو مربع و دو ضلع باقی را که یک مال و عدد است
بشکل عروس که در هندسه باثبات رسیده
و آن این است هر مثلثی که زاویه قائمه دارد مربع
وتر زاویه قائمه آن برابر می شود هر دو مربع دو ضلع
باقی مثلث را که محیط اند بزاویه قائمه وبعد اسقاط
المشترک یبقی عشرة اشیاء معادلة لخمسة
وسبعین والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو
القدر الغائب فی الماء فالرمح اثنا عشر ذراعا
ونصف وبعد مقابله یعنی اسقاط مقدار مشترک
و آن بیست و پنج عدد و یک مال است از طرفین
متعادلین که یکی ازان بیست و پنج عدد و یک مال
و ده شی است و طرف دیگر یک مال و عدد است باقی
ماند ده شی در طرفی که معادل بود هفتاد و پنج عدد را
در طرف دیگر و این مسئله اول است از مسائل
مفردات ستگانه جبریه که عدد معادل اشیا شد
پس عدد مذکور را که هفتاد و پنج است بر عدد اشیا

گز دو است بحسب ضابطهٔ مسئله مذکوره قسمت
گز دیم هفت ونیم بر آمد و این شی مجهول است
یعنی انچه از نیزه غائب بوده است در آب هفت
ونیم گز بوده و ہمگاه از نیزه انچه بیرون بود بحسب
گفتهٔ سائل پنج گز است پس تمام نیزه دوازده
ونیم گز باشد ولاستخراج هذه المسئلة ونظایرها
طرق اخر تطلب مع براهینها من کتابنا الکبیر
وفقنا الله تعالی لاتمامه وبرای استخراج این
مسئله ومانند آن طریقهای دیگر اند که در خواسته
شوند از کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد و توفیق
دهد خدای تعالی ما را برای تمام کردن کتاب بدانکه
من جملهٔ طرق مذکورهٔ موعوده عمل خطائین است بدینوجه
که فرض کنی نیزه را پانزده گز و مربع آن دو صد و بیست
وپنج گز باشد و مجموع دو مربع دو ضلع محیط بقائمه
که هر یک ده گز است دو صد باشد پس خطاء اول
بیست و پنج زائد شد من بعد فرض کنی تمام نیزه را
بیست گز و مربع آن چهار صد گز باشد و مجموع دو

مربع دو ضلع محیط بقائمه که یکی ده گزاست بحسب گفته سائل و دیگر پانزده گزاست بحسب فرض فارض

سه صد و بیست و پنج گز باشد پس خطای دوم هفتاد و پنج زائد بود و محفوظ اول یعنی حاصل ضرب مفروض اول که پانزده است در خطای دوم که هفتاد و پنج است یکهزار و صد و بیست و پنج بود و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب مفروض دوم که بیست است در خطای اول که بیست و پنج است پانصد باشد و چون هر دو خطا از یک جنس است فضل بین المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج است بر فضل بین الخطاین که پنجاه است قسمت کردیم موافق ضابطه قسمت دوازده و نیم بر آمد و این مقدار تمام نیزه است اگر پنج گز خارج آب از وی کم کنی مقدار غائب در آب معلوم شود *

خاتمه

این تمام کتاب است که مصنف ذکر آن در خطبه وقت ترتیب کتاب گذاشته بود و جهتش تا مالنجا

. بیان کرده شد قد وقع للحکماء الراسخین فی
هذا الفن مسائل صرفوا فی حلها افکارهم بدرستی
واقع شده حکمای راسخین را درین فن حساب
سوالهای چند که صرف کرده اند در حل آنها فکرهای
خود را ووجهوا الی استخراجها انظارهم ومتوجه
کرده اند سوی استخراج آنها نظرهای خود را وتوصلوا
الی کشف نقابها بکل حیلة وبتکلف رسیده
اند تا دور کردن پرده از روی سوالهای مذکوره بهر
حیله که دست داد وتوسلوا الی رفع حجابها
بکل وسیلة وبسبب قربت جسته اند سوی برداشتن
حجاب از روی آنها بهر وسیله وسببی که اتفاق
افتاد فما استطاعوا الیها سبیلا پس نیافتند سوی
آن سوالها راهی ولا وجدوا علیها مرشدا ودلیلا
ونیافتند بر حل آنها راه نماینده وراه بری را فهی
باقیة علی عدم الانحلال من قدیم الزمان
پس سوالهای مذکوره باقی است بر عدم انحلال
وو مستعصیة علی سائر الاذهان الی هذا الان

یعنی لادن و نافرمان بد وارند بر تمام ازهان محاسبان
از زمان سابق تا اینوقت قد ذکر علماء الفن بعضها
في مصنفاتهم واورد واشطرا منها في مصنفاتهم
و بہ تحقیق ذکر نمو ده اند علمای فن حساب بعضی از ان
سوالهارا در مصنفات و مولفات خو و تحقیقا
لاشتمال هذا الفن علی المستصعبات الابیات و
افحاما لمن یدعی عدم العجز في الحسابیات
یعنی سوالهای چند آورده اند برای تحقیق و اثبات
این معنی کہ فن حساب مشتمل است بر مضامین
دشوار کہ اذهان مردم از حل آن انکار میکند
و نیز برای خاموش گردانیدن والزام دادن کسانی را
کہ دعوی نمیکنند کہ ما در استخراج مجہولات حسابیہ
عجز نداریم وتحذیرا للمحاسبین من التزام
الجواب عما یورد علیہ منها و حثا لاصحاب
الطبائع الوقادة علی حلها والکشف عنها و نیز برای
ترسانیدن محاسبین را از ینکہ جواب ہرچہ برانها از
امور حسابیہ آورده شود بر خود لازم بگیرند تا

مبادا کاذب شوند و نیز برای بر انگیختن اصحاب
طبائع ذکیه را بر آن سوالها و در کردن پرده از روی
آنها وانا اوردت فی هذه الرسالة سبعة منها علی
سبیل الانموذج اقتداء اء بمنا رهم و اقتفاءً
لآثارهم ومن آورده ام درین رساله هفت سوال
ازان سوالها بطریق نمونه بجهت پس روی نشان
ایشان و پیروی آثار ایشان وهی هذه و سوالهای
هفت گانه این است الاولی اول از سوالهای
هفت گانه این مسئلت عشرة مقسومة بقسمین اذا
زید علی کل جذره و ضرب المجتمع فی المجتمع
حصل عدد مفروض یعنی ده مقسوم است بدو قسم
چون زیاده کرده شود بر هر یک از قسمین جذر آن قسم
و ضرب کرده شود مجموع احد القسمین و جذرش در مجموع
قسم دیگر و جذرش حاصل شود عدد مفروض پوشیده نماند
اگر از عدد مفروض عدد تام مراد باشد پس در مسئله هیچ
اشکال نیست و اگر عدد معین مراد باشد پس آن
معلوم نیست و اگر ده مراد باشد چنانچه لفظ مفروض

دلالت میکند بدان پس مسئله محال است و باطل و

نه مشکل و قابل جواب الثانیة مجذوران زدنا

علیه عشرة کان للمجتمع جذرا ونقصنا ها منه کان

للباقی جذر و سوال دوم از سوالهای هفت گانه

این است یعنی مجذوری باشد که اگر زیاده کنیم

بران مجذور ده رام مجموع را جذر بود یا نقصان کنیم

از ان ده را مر باقی را جذر بود بدانکه از مجذور و جذر

مجذور منطق و جذر تحقیقی مراد است و الا هیچ

اشکال نماند درین مسئله و لطف الله مهندس

ابن استاد احمد معمار از پدر او خود باعطاء الله مثل این

مسئله نشان کرده که در نظم خلاصه فرموده است

*** نظم ***

* دو مربع که جمع کرده بهم *

* ده ای افزون کنیم ده یا کم *

* باقی و مجمع که گردد ظهور *

* هر دو باشد بذات خود مجذور *

* یا فتیم من ازین سوال و جواب *

* پست و پیچ و یکی توهم در باب *

ریعنی بایستی و پنج مجذور منطق است ویک هم مجذور منطق است چون هردو را جمع کنی بیست وشش شود پس اگر ده از ان کم کنی شانزده باقی ماند آنهم مجذور منطق است و اگر ده بر ان افزائی سی و شش شود آنهم مجذور منطق است پوشیده نماند که ناظم مذکور لفظ مجذور را با حرف شرط ضم کرده مجذوران بصیغهٔ تثنیه خوانده است تاجواب یافته و سخافت این توجیه بر هیچ کس از واقفان علم نحو مخفی نیست چه نسخه مذکوره اش را ضمیر فاعلیه و سنه اذکار صریح میکند و تاویلی به مجموعه اگر مسلم داریم پس چون حرف شرط از میان بر خاست قوله کان باید ام کلمه بیهوده و بندهٔ حقیر کاتب حرف براحل این مسئله بخاطر سیده واز منصفان عدالت پیشه مرجو ست که پسند طبع وشوار پسند ایشان افتد و آن این است که او را بر معنی انفصال حقیقی محمول دارند و مفهوم سوال چنین گویند که ام مجذوری است منطق که در وی یکی ازین دو صفت یافته شود

چنانچه در ترجمه سابقا گفته آمد پس بدانکه مجذور
منطق موصوف بصفت اول دو و ربع است که
جذرش بالتحقیق یک و نیم است و چون ده بران
بیفزائی دوازده و ربع شود و این مجتمع هم مجذور
منطق است و جذرش بالتحقیق سه و نیم است و مجذور
منطق موصوف بصفت دوم دوازده و ربع است
که مجذور منطق است و جذر تحقیقش سه و نیم است
چون ده ازوی کم کنی دو و ربع باقی ماند و آن هم
مجذور منطق است چنانکه دانستی باید دانست
که درین حال که مذکور شد تکافی نیست چه معنی مذکور
بی تاویل از الفاظ سوال فهمیده میشود و عدد مخلوط
یکسر گرفتن هم بعید نیست چنانچه اکثر حاد رسائل
پیشین در متن کذا اشتها است و استخراج
این صورت بآسانی هم دست نمیدهد که محاسب در
اشکال مسئله کند چه اگر بآسانی میشد شارحین
این کتاب خصوصا شارح عصمت الله سهارنپوری
علیه الرحمة این احتمال را که ذکر کردیم نمیکذاشت

چنانچه در مسئله هفتم در تحقیق معنی کلمه او تمامی
احتمالات عقلیه را طی نموده است بحمد الله تعالی
که حال هیچ سوال از سوالهای هفتگانه بدین وجه
از کسی نشده است که هم مسئله مشکل ماند
و هم قابل جواب بود و اگر کسی گوید که او بمعنی
زاوست گوئیم این مناسب نیست چه معنی غریب
دقتی گیرند و تا دیان ز مانی کنند که معنی حقیقی خود
درست نشود آری اگر در صورت اخذ معنی
حقیقی مسئله بیّن و ظاهر الانحلال میبشد البته معنی را
ماول گرفتن ضرور افتادی چه مسئله را اشکال فرض
کرده است پس بنابر اثبات معنی اشکال
در مسئله معنی تاویلی ضرور شدی این است انچه
درین هنگام طبع ناقص بدان ساحت نموده لعل الله
یحدث بعد ذلک امرا الثالثة اقر لزید بعشرة الا جذر
ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزید سوال سوم
از سوالهای هفتگانه این است که اقرار کرده شد
مر زید را بده درهم الا جذر انچه مر عمرو راست و نیز

اقرار کرده شد مر عمرو را به پنج درم الا جذر آنچه مر زید راست بدانکه از جذر مال مراد است تحقیقی باشد یا تقریبی چه بهر صورت اشکال است درین مسئله و در تعلیقات حضرت استاذی وقبلتی مولانا ابوالخیر الخمر الله بغفرانه یافته شده که در بعض نسخ این کتاب (و بخمسه) به تاثیه خمس و ارجاع ضمیر عمرو رش بسوی عشره نوشته شده پس برین تقدیر انحلال مسئله ظاهر است که اقرار کرده برای زید به درم و برای عمرو بیک پس این راست آمد که برای زید اقرار کرده است به ده الا جذر مال عمرو که جذر واحد واحد است و برای عمرو به و خمس ده یعنی چهار الا جذر مال زید یعنی سه و بر تقدیر نسخه مشهوره اشکال باقیست انتهی ترجمه کلامه تغمده الله بغفرانه

الرابعة عدد مکعب قسم بقسمین مکعبین سوال چهارم از سوالهای هفتگانه این است یعنی عددیست مکعب و قسمت کرده شد به دو قسم که آن هر دو نیز مکعب اند بدانکه قسمین متساوی بکیر ند یا مختلف

بهر حوت اشکال وار دو مثنی کعب و کعب
خود مساوی گذشته است الخامسة عشرة مقسومة
بقسمين اذا قسمنا كلا منهما على الآخر وجمعنا
الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد قسمی
العشرة سوال پنجم از سوالهای هفت گانه این است
یعنی ده قسمت کرده شده بدو قسم بوجهیکه چون هر یک
را از قسمین بر دیگر قسمت کنیم هر دو خارج قسمت
را مجموع خارجین مساوی بودیکی را از دو قسم
بدانکه مراد از قسمین درینجا دو قسم مختلف است
والا مسئله محال بودن شکل قابل جواب و مساوات
خارجین بایکی از دو قسم مذکوره مفروضه مراد است
نه تمام والا هیچ اشکال نباشد درین مسئله السادسة
ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع سوال
ششم از سوالهای هفت گانه این است یعنی سه
مربع هستند متناسبه که نسبت یکی از ان سوی
دوم چون نسبت دوم سوی سوم است و مجموع
هر سه نیز مربع است مخفی نماند که هر سه مربع متناسبه

را که فرض کنی به تکرار مربع متوسط خود نیز مربع
باشد مثلا یک و چهار و شانزده یا یک و نه و هشتاد
و یک و علی هذا القیاس چنانچه ظاهر است مثلا در
مثال اول هر سه را جمع کردیم بیست و یک شد
چون باز چهار با وی بگیر هم بیست و پنج شود و آن
هم مربع است و هم چنین پس ازین کایه دریافت
شد که این مسئله محال است نه مشکل قابل جواب
بدانکه کایه که بیان کردیم مخصوص بمربعات نیست
بلکه هر سه عدد را که متناسب فرض کنی مربع باشد
یا نه بشرطیکه اول اعداد سه گانه واحد باشد. مجموع
آنها به تکرار وسط البته مربع باشد فاحفظ هذا چنانچه
در یک و سه و نه که مجموع آنها سیزده است و چون
سه بار دیگر با وی جمع کنند شانزده شود و این مربع
است و در یک و پنج و بیست و پنج که مجموع نه سی
و یک است چون پنج دیگر باز با وی جمع کنی سی
و شش شود و این مربع است السابعة هفتم از
سوالهای هفت گانه عجب و راذ ازید علیه جذره

ودرهما ان او نقص منه جذره ودرهما ان كان

المجتمع او للباقي جذر مجذور يست مثالين چون

زیاده کرده شود بران جذرش و دو درهم مجتمع

را جذر باشد و چون نقصان کرده شود از ان مجذور

جذرش او دو درهم باقی را جذر باشد بدانکه کلمه

او اینجا بمعنی واو جمع است و در کلام مصنف بسیار

آمده چنانچه در حل مسئله سوم از باب نهم بطریق

خطائین میگوید ان فرضناه خمسة فالخطا الاول اثنان و ثلث

زائد او اثنین فالخطا الثانی ثلث خمس ناقص چه عمل

خطائین نمی شود تا کردو بار فرض نکنند و اگر لفظ او را

بمعنی واو نگیرند هیچ اشکال نیست در مسئله مذکوره

چه یک مربع است و چون جذرش که نیز یک است

و دو درهم بران افزایند چهار شود و آن هم مجذور

است و هم چنین نه چون مجموع جذرش که سه است

و دو درهم از ان نقصان کنند چهار ماند و آن هم مجذور

است چنانکه لطف الله مهندس بهمین معنی گفته است ۞

* نظم *

* در خلاصه نمود صاحب من *
* بر سوالی شکار فتم سخن *
* آن مربع که جذر زوود رهم *
* بروی افزون کنی اگر یا کم *
* جمع یا باقیش بود مجذور *
* یک ونه یافتم زروی شعور *

هذا آخر این همه را که یاد کردیم درین مختصر واعلم

ایها الاخ العزیز الطالب لنفائس المطالب بدان

ای برادر عزیز که طالب مطالب نفیسه هستی

قد اوردت لک فی هذه الرسالة الوجیزة بل الجوهرة

العزیزة من نفائس عرائس قوانین الحساب

ما لم یجتمع الی الان فی رسالة و لا کتاب

بدرستی آوردم برای تو درین رساله که لفظش اندک

است و معنیش بسیار بلکه جوهریست کمیاب

از قوانین نفیسهٔ حساب که بمنزلهٔ عروس است

آنچه جمع نشده است تا این وقت در هیچ کتاب

خرد وكلا بن فاعرف قدرها ولا ترخص مهرها
پس بشناس قدر او را و ارزان مکن مهر او را

وامنعها عمن ليس اهلها ولا تزفها الا الى حريص
على ان يكون بعلها وباز دار آنرا از کسیکه نیست
اهل آن رساله که بمنزله عروس است و مفرست
آنرا مگر بخانه کسی که حریص باشد بر اینکه شوهرش
باشد ولا تبذلها لكثيف الطبع من الطلاب
و مده آنرا بکسی از طالبان که طبع کثیف دارد
لئلا تكون معلقا للدرر في اعناق الكلاب
تا نشوی آویزنده مروارید در گردن سگان فان کثیرا من
مطالبها حري بالصيانة والكتمان حقيق
بالاستتار عن اكثر اهل هذا الزمان زیرا که بدرستی
بیشتر از مطالب این کتاب سزاوار است
بنگاهبانی و پوشیدن و لایق است به اخفا کردن
از اکثر مردم این زمان فاحفظ وصیتی اليك
والله حفيظ عليك پس یاد دار وصیت مرا که سوی
تست و خدای سبحانه نگاهبانست بر تو والحمد

والله الميسر للاتمام والموفق للاختتام شکر است
مر خدایرا که آسان کننده است اتمام هر چیزرا
و توفیق دهنده است برای تمام گردانیدن
هر چیز خصوصا این رساله لله الحمد
علی کل حال والصلوة علی رسوله
واصحابه وآله الی
یوم المآل ❊

تمام شد
نسخه خلاصة الحساب

FINIS